

MASTER'S THESIS

Enterprise Architectuur Framework binnen een data driven organisatie

Fraser, R (Ruben)

Award date:
2020

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

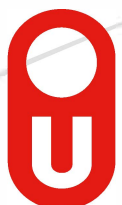
If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



Enterprise Architectuur Framework binnen een data driven organisatie

Enterprise Architecture Framework within a Data Driven Organisation

Opleiding:	Open Universiteit, faculteit Management, Science & Technology Masteropleiding Business Process Management & IT
Programma: &	Open University of the Netherlands, faculty of Management, Science Technology, Master Business Process Management & IT
Cursus:	IM0602 Voorbereiden Afstuderen BPMIT IM9806 Afstudeeropdracht Business Process Management and IT
Student:	Ruben Fraser
Identiteitsnummer:	
Datum:	30 november 2020
Afstudeerbegeleider	Rik Bos
Meelezer	Ella Roubtsova
Versie nummer:	1.0
Status:	Definitief

Abstract

Enterprise Architectuur (EA) beschrijft de huidige en gewenste toekomstige staat van de processen, capabilities, applicatie systemen, data en IT-infrastructuur van een organisatie en het verschaft een roadmap om de gewenste toekomstige staat te bereiken. Indien een organisatie besluit om van een Business Driven Approach (BDA) over te stappen naar een Data Driven Approach (DDA) betekent dit mogelijk een impact op de EA en het hieraan gekoppelde gehanteerde Enterprise Architecture Framework (EAF) van een organisatie waarin vanuit de perspectieven visie, principes, standaarden en modellen de EA ingekaderd wordt. Ongeacht welk EAF toegepast wordt bevat deze altijd generieke EAF elementen. Onderzoek wijst uit dat een EA(F) niet per definitie hoeft te wijzigen indien een organisatie besluit een DDA toe te passen. Van belang is minimaal de elementen Strategic Integration, Technological Layers en Business Layer geïmplementeerd te hebben. Een EAF binnen een DDA moet ondersteund en gebruikt worden door het bestuur van een organisatie. Architecten moeten de technologische en business laag uitwerken, beheren en controleren om de waarde propositie vanuit data te kunnen ondersteunen.

Sleutelbegrippen

Enterprise Architecture, Enterprise Architecture Framework, Data-Driven Approach

Samenvatting

De meest waardevolle grondstof ter wereld is niet langer olie maar data. Organisaties die data als grondstof beschouwen kunnen hieruit waarde genereren die hun een voordeel verschaft in verhouding tot de concurrentie. Deze organisaties passen een Data Driven Approach (DDA) toe. Deze benadering kan ondersteund worden door Enterprise Architectuur (EA). EA kan omschreven worden als het beschrijven van de huidige en gewenste toekomstige staat van de processen, capabilities, applicatie systemen, data en IT-infrastructuur van een organisatie en het verschaft een roadmap om de gewenste toekomstige staat te bereiken. Dit wordt ingekaderd door een Enterprise Architecture Framework (EAF) wat een set van modellen, principes en methoden bevat die gebruikt worden om EA te implementeren en hanteren binnen een organisatie.

Indien een organisatie besluit om een DDA toe te passen betekent dit mogelijk iets voor het gebruikte EA(F). Het probleem hierbij is de onduidelijkheid waar een EAF expliciet aan moet voldoen om de DDA te ondersteunen. Welke elementen van een EAF moeten er bijvoorbeeld in terugkomen? Hoe ziet de methodologie eruit? Welke architectuur producten (modellen etc) zijn cruciaal? Is er een aanpassing benodigd in de EA visie? Welke standaarden en principes zijn er benodigd? Wetenschappelijke relevantie in dit onderzoek ligt in het verkrijgen van inzicht over de wijze waarop organisaties succesvol een EAF kunnen gebruiken om de doelstellingen van een DDA te behalen. Hier is nog geen onderzoek naar gedaan. Maatschappelijk relevantie ligt in het verschaffen van praktische adviezen voor organisaties die een DDA willen toepassen ondersteund door een EAF.

Vanuit de bestaande literatuur is de relatie tussen een DDA en een EAF nog niet onderzocht. Dit onderzoek heeft tot doel om te onderzoeken op welke wijze een DDA de elementen van een EAF beïnvloed en het soort framework dat hierbij past. Het resultaat van dit onderzoek geeft weer waar een EAF aan moet voldoen om een DDA te ondersteunen.

Het empirisch onderzoek heeft plaatsgevonden doormiddel van semigestructureerd interviews binnen een single case study organisatie. Vanuit de viewpoints van Zachman (Planner, Builder, Owner, User, Designer) zijn requirements voor een DDA ondersteunend EAF onderkend. Deze zijn na codering uitgezet tegen de generieke EA-elementen.

Vanuit de resultaten is naar voren gekomen dat aan de generieke elementen Strategic Integration, Technological Layers en Business Layers het grootste belang wordt toegekend. Dit ligt in lijn met onderzoek dat is uitgevoerd naar de relatie tussen EAF's en Big Data. Opvallend is het mindere belang toegekend aan principes. Dit kan mogelijk verklaard worden door het momenteel ontbreken van gehanteerde principes binnen de case study organisatie. De conclusies vanuit dit onderzoek zijn:

- De DDA kent in een EAF vooral impact in de elementen Strategic Integration, business layer en technological layer;
- De doelstellingen van EA veranderen niet;
- De EA-methodologie moet rekening houden met algoritme Life Cycle Management;
- Principes worden van minder belang geacht;
- EA leeft vooral bij architecten.

Aanbevelingen voor verder onderzoek zijn reproductie binnen andere case study organisaties in combinatie tussen interviews en enquêtes zodat statistisch onderzoek binnen de mogelijkheden komt. In de praktijk betekenen de resultaten dat organisaties een DDA ondersteunend EAF op strategisch niveau moeten beleggen, ondersteunen en monitoren met een sterke focus op het inrichten van de business en technological Layer.

Summary

The most valuable commodity in the world is no longer oil but data. Organizations who consider their data as an asset which delivers value can create a competitive edge towards the opposition. These organizations are applying the Data Driven Approach (DDA). This approach can be supported by Enterprise Architecture which can be described as the description of the current and future state of the processes, capabilities, applications, data and IT-infrastructure from an organization and it provides a roadmap to reach the desired future state. This is stated in an Enterprise Architecture Framework which is a set of models, principles and methods used in implementing EA in an organization.

When an organization decides to apply a DDA it could hold implications for their currently used EAF. The current problem is the unclarity of the requirements of an DDA supporting EAF. Which elements must be incorporated? What is the methodology to be used? Which architecture products are crucial? Is a revision of the vision on EA necessary? Which standards and principles are needed? Scientific relevance attached to this research is that this research provides insight in de way organizations are able to successfully use an EAF to reach the goals of their DDA. There is a scientific gap on this topic. Practical relevance is reached by giving practical advice to organizations on how to form an DDA supporting EAF.

Existing literature has not explored the correlation(s) between a DDA and an EAF. The aim of this research is to explore how a DDA influences the generic elements of an EAF and which type of framework supports a DDA in the most comprehensive manner. The result of this research is to provide requirements for a DDA supporting EAF.

Empirical research was conducted by semi-structured interviews within a single case study object. The Zachman framework provided the EA roles (Planner, Builder, Owner, User, Designer) by which requirements for a DDA supporting EAF were deducted. After coding these requirements where combined with the generic EA elements.

Results show that respondents put the biggest emphasis on Strategic Integration, Technological Layers and Business Layers. This is according the existing theory about an EAF in relationship to Big Data. Surprising result is the low emphasis on principles. This can possibly be explained because of the current lack or usage of principles in the case study organization. The conclusions from this research are:

- The generic EA goals don't change;
- Emphasis should be placed on Strategic Integration, Business Later and Technological Layers;
- EA should provide a solution for Algorithm Life Cycle Management;
- Principles get low emphasis;
- EA is still an architect "thing".

Recommendations for further research are reproduction of this research within more case study organizations with a combination between interviews and surveys. This could by supported with statistical analysis. In practical organizations should minimally put emphasis on strategically implementing a DDA supporting EAF with focus on the business and technological layers.

Inhoudsopgave

Abstract.....	2
Sleutelbegrippen.....	2
Samenvatting.....	3
Inhoudsopgave	5
1. Introductie.....	6
1.1. Achtergrond	6
1.2. Gebiedsverkenning	6
1.3. Probleemstelling	7
1.4. Opdrachtformulering.....	8
1.5. Motivatie/ relevantie.....	8
1.6. Aanpak in hoofdlijnen	9
2. Theoretisch kader	9
2.1. Onderzoeksaanpak	9
2.2. Uitvoering	9
2.3. Resultaten en conclusies	10
2.4. Doel van het vervolgonderzoek.....	13
3. Methodologie.....	13
3.1. Conceptueel ontwerp: keuze van onderzoeksmethode(n)	13
3.2. Technisch ontwerp: uitwerking van de methode.....	13
3.2.1. Algemeen	13
3.2.2. Interviews	14
3.2.3. Bronnen	14
3.3. Gegevensanalyse	15
3.4. Reflectie t.a.v. validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten.....	15
4. Resultaten	16
4.1. Uitvoering	16
4.2. Resultaten.....	17
4.2.1. Welke eisen stellen stakeholders aan een DDA ondersteunend EAF?	17
4.2.1.1. Ervaring met EA.....	18
4.2.1.2. Strategic Integration.....	18
4.2.1.3. Business EA Layers	19
4.2.1.4. EA Methodology.....	20
4.2.1.5. Technical EA Layers	20
4.2.1.6. Organizing Structure	21
4.2.1.7. Operations and monitoring.....	22
4.2.1.8. EA Enforcement.....	22
4.2.1.9. EA Principles	22
4.2.2. Welk soort EAF voldoet aan de specifieke eisen van een DDA?	23
5. Discussie, conclusies en aanbevelingen.....	24
5.1. Discussie – reflectie	24
5.2. Conclusies	26
5.3. Aanbevelingen voor de praktijk	26
5.4. Aanbevelingen voor verder onderzoek	27
Referenties.....	28
Afkortingen	30
Bijlage 1 Data Source Requirements Fox & Chang (Fox & Chang, 2014).....	31
Bijlage 2 Onderzoeksschema	33
Bijlage 3 Dashboard & Interviewschema	34
Bijlage 4 Labels codering.....	37

1. Introductie

1.1. Achtergrond

De meest waardevolle grondstof ter wereld is niet langer olie maar data (Economist, 2017). Met deze kop publiceerde het tijdschrift The economist in 2017 een artikel waarin werd gesteld dat data waardevoller zijn dan olie. Organisaties die data als grondstof beschouwen kunnen hieruit waarde genereren die hun een voordeel verschaft in verhouding tot de concurrentie (Brynjolfsson, Hitt, & Kim, 2011). Dit zijn Data Driven organisaties. De waarde wordt genereerd door data analytics toe te passen waarbij voorspellende, voorschrijvende of beschrijvende informatie wordt gegenereerd die besluitvormers in staat stelt kwalitatief gezien beter onderbouwde besluiten te nemen of processen te verbeteren (V&J, 2019). Hiervoor is het van belang om de gehele data waardeketen in focus te hebben. Data Driven Organisaties passen de Data Driven Approach (DDA) toe waarbij vanuit data een waarde wordt gegenereerd die gebruikt kan worden in een proces. Hier is dan sprake van een waardepropositie. Dit is in tegenstelling tot organisaties die besluiten nemen niet vanuit data analytics maar van enerzijds Business Information (BI) (beschrijvend wat er in het verleden is gebeurd) of “onderbuikgevoel” en ervaring. Deze organisaties passen een Business Driven Approach (BDA) toe (Vanauer, Böhle, & Hellingrath, 2015).

Zowel de DDA als de BDA wordt ondersteund door IT. De regie op IT kan worden behouden door middel van toepassing van Enterprise Architectuur (EA) en Enterprise Architectuur Frameworks (EAF). EAF's zijn echter veelal gebaseerd op het ondersteunen van waardeproposities vanuit de business waarbij een passende IT oplossing wordt gezocht. Er is sprake van business - IT-alignment waarbij data vaak een “bijproduct” is van IT-systemen. Bij een DDA is er echter sprake van business - data alignment. Het is aannemelijk dat als gevolg hiervan organisaties anders naar hun EA moeten kijken omdat Data Driven werken andere of specifieke requirements stelt aan de ondersteuning van een EAF dan bij een BDA. Dit onderzoek heeft tot doel om deze requirements te benoemen en deze in relatie te plaatsen tot de essentiële elementen van een EAF.

1.2. Gebiedsverkenning

Shanks et al. (Shanks, Gloet, Someh, Frampton, & Tamm, 2018) definiëren EA als het beschrijven van de huidige en gewenste toekomstige staat van de processen, capabilities, applicatie systemen, data en IT-infrastructuur van een organisatie en het verschaft een roadmap om de gewenste toekomstige staat te bereiken. Kotusev et al. (Kotusev, Singh, & Storey, 2017) verwoorden versimpeld, maar niet minder omvattend EA als:

“EA can be considered as a “city plan” helping enterprises evolve smoothly, manage change, simplify their IT landscapes, find optimal solutions for pressing business issues, and even drive radical business transformations.”

Naast Enterprise Architecture Governance (EAG), de bestuurlijke inrichting van EA, en Enterprise Architecture Management (EAM), is, om de praktische inrichting van EA te bewerkstelligen, een EA Framework (EAF) noodzakelijk (Ahlemann, Stettiner, Messerschmidt, & Legner, 2012). Een EAF bevat een set van modellen, principes en methoden die gebruikt worden om EA te implementeren binnen een organisatie (Schekkerman, 2004). Het Framework vormt hierbij tevens een communicatiemiddel om artefacten, informatie over artefacten en de relaties tussen artefacten te delen tussen diverse stakeholders.

EA ondersteunt organisaties op meerdere manieren. Het kan gebruikt worden om een strategische verandering binnen een organisatie mogelijk te maken. Tevens kan een EA business innovatie, overnames en fusies, technologische interoperabiliteit, compliance aan wet- en regelgeving, business-IT alignment en de binnen een organisatie te hanteren technologische standaarden initiëren, ondersteunen of bevorderen (Shanks et al., 2018). EA draagt zorg voor afstemming tussen business en IT in een constant in beweging zijnde omgeving waardoor wendbaarheid (agility) van EA noodzakelijk is (Hinkelmann et al., 2016).

Data worden in dit onderzoek beschouwd als gedigitaliseerde feiten. Deze feiten komen voort uit fysieke feiten (o.a. sensordata en social media posts) transactionele feiten en rechtsfeiten. Deze data kan gestructureerd (veelal transactionele data), semi-gestructureerd (ontvangstbewijzen) en ongestructureerd (bijvoorbeeld social media data) zijn. De complexiteit van data ligt in de grootte van de ter beschikking zijnde data (Big Data), de snelheid waarmee het gegenereerd wordt, de eerdergenoemde variatie in verschijningsvorm en het gebrek aan datakwaliteit. Dit wordt veelal samengevat als de 3 V's van Big Data (Volume, Velocity en Variety) (McAfee, Brynjolfsson, Davenport, Patil, & Barton, 2012).

Bij een DDA is een organisatie in staat om de kwaliteit van de huidige processen te optimaliseren, waardoor het proces en het resultaat van dit proces voldoen aan de wensen van de gebruiker, of om vanuit de gegenereerde data nieuwe businessmodellen te implementeren (Provost & Fawcett, 2013; Vanauer et al., 2015). Hiervoor moet de organisatie in staat zijn om het generieke data analytics proces (acquisition, storage, (pre)processing (Data Science), Business Intelligence) te ondersteunen en is inrichting van Data Governance en een datamanagementproces noodzakelijk. Daarnaast dient er binnen de organisatie een "Data cultuur" te worden geïnitieerd door de top van de organisatie (Anderson, 2015). Deze cultuur houdt onder andere in dat data gedeeld wordt zonder enige vorm van silo vorming, personeel data gebruikt en vertrouwd bij het nemen van besluiten en dat personeel opgeleid wordt in het gebruik van data.

1.3. Probleemstelling

Steeds meer organisaties verschuiven van een BDA naar een DDA. Bij een BDA wordt door de business een waardepropositie genereerd. Bij een DDA wordt vanuit data een waardepropositie gecreëerd. Beide methodologieën worden ondersteund door IT-oplossingen. Het verschil zit in de Business – IT alignment versus de Data – IT Alignment. Het lijkt aannemelijk dat bij een verschuiving binnen een organisatie van een BDA naar een DDA dit gevolgen heeft voor een EA. Als bijvoorbeeld wordt uitgegaan van de Architecture Design Method (ADM) van TOGAF, dan begint dit bij Architectuur Visie gevolgd door de Business Architectuur. Pas bij de 3^e stap (Information systems Architectuur) wordt een data architectuur opgesteld. De data volgt dus de business. Bij een DDA volgt de business de data of wordt deze beïnvloed door data. Data architectuur in combinatie met principes, standaarden en visie zal dus eerder in de EA-methodologie opgenomen moeten worden om de synergie tussen business en data te borgen. Het is tevens aannemelijk dat een DDA de technologielaag van EA beïnvloedt. Data bestaan uit verschillende typen, structuren en kunnen gegenereerd worden uit diverse bronnen. De wijze van opslag van data is derhalve van groot belang om in het data analytics proces waarde te genereren uit data. Een belangrijk element van Enterprise Architectuur zijn principes waarmee de richting van de architectuur bepaald wordt. Deze principes kennen vaak een hiërarchie en afhankelijkheid en kunnen per domein verschillen. De eerdergenoemde transitie van een BDA naar een DDA beïnvloedt mogelijk de hiërarchische verhouding tussen de EA principes.

Bovenstaande argumenten leiden tot de conclusie dat organisaties hun EAF mogelijk moeten aanpassen om de DDA te kunnen ondersteunen. Het probleem is de onduidelijkheid waar een EAF expliciet aan moet voldoen om de DDA te ondersteunen. Welke elementen van een EAF moeten er bijvoorbeeld in terugkomen? Hoe ziet de methodologie er uit? Welke architectuur producten (modellen etc.) zijn cruciaal? Is er een aanpassing benodigd in de EA visie? Welke standaarden en principes zijn er benodigd? Hierbij mag de onderlinge samenhang tussen enerzijds het data analytics proces en anderzijds de EA niet buiten beschouwing worden gelaten. Dit onderzoek is een eerste aanzet om deze vragen te beantwoorden.

1.4. Opdrachtformulering

Als wordt gesteld dat EA de samenhang tussen de business en IT beschrijft qua visie, modellen, standaarden en principes, hoe ziet de EA, samengevat in een framework, er dan uit als niet de samenhang tussen business en IT, maar de samenhang tussen business en data centraal staat? Dit onderzoek heeft tot doel om te onderzoeken op welke wijze een DDA de elementen van een EAF beïnvloed en het soort framework dat hierbij past. Het resultaat van dit onderzoek geeft weer waar een EAF aan moet voldoen om een DDA te ondersteunen. De centrale onderzoeksvraag luidt als volgt:

Wat zijn de requirements van een Enterprise Architectuur Framework bij een Data Driven Approach?

Om deze onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn er een aantal deelvragen onderkend. Deze zijn:

1. Wat zijn de essentiële elementen van een EAF?
2. Wat zijn de specifieke eisen van een DDA?
3. Welke eisen stellen stakeholders aan een DDA ondersteunend EAF?
4. Welk soort EAF voldoet aan de specifieke eisen van een DDA?

1.5. Motivatie/ relevantie

De DDA kan een organisatie een voordeel opleveren ten opzichte van de concurrentie. Een EA kan een organisatie helpen om de vanuit Data voortkomende waarde propositie te ondersteunen met IT-oplossingen in een constant in flux zijnde omgeving. Er is echter weinig wetenschappelijk onderzoek verricht naar de wijze waarop EA en EAF's een DDA kunnen ondersteunen (Gong & Janssen, 2017). Het onderzoek dat heeft plaatsgevonden heeft de focus op Big Data wat een deelgebied is van de DDA. Dit onderzoek is interessant omdat onderzocht wordt wat de specifieke eisen zijn aan een EA framework om de DDA te ondersteunen en welk soort framework hierbij past. Dit helpt organisaties met het inrichten of herijken van hun huidige EA zodat de EA hun DDA ondersteunt. De wetenschappelijk motivatie voor uitvoering van dit onderzoek ligt in het invullen van de scientific gap op welke wijze organisaties succesvol EAF kunnen gebruiken om de doelstellingen van een DDA te behalen.

Maatschappelijke relevantie wordt behaald doordat I(C)T alom aanwezig is binnen organisaties en door een groeiende complexiteit de beheersbaarheid hiervan bemoeilijkt wordt. Een hulpmiddel zoals een Enterprise Architecture Framework helpt bij de beheersbaarheid, ook of wellicht juist bij een DDA. Indien een organisatie besluit om de DDA toe te passen is kennis over aan welke requirements een EAF hierbij moet voldoen van belang om de doelstellingen van een DDA te behalen.

1.6. Aanpak in hoofdlijnen

In hoofdstuk 2 wordt weergegeven wat de literatuur beschrijft op het gebied van de DDA en EA zodat een theoretische basis gecreëerd kan worden voor het uit te voeren empirisch onderzoek. Hoofdstuk 3 beschrijft hoe het empirisch onderzoek er uit ziet en welke keuzes er zijn gemaakt. Hierbij wordt tevens de validiteit en betrouwbaarheid van dit onderzoek benoemd. In hoofdstuk 4 worden de resultaten besproken waarna hoofdstuk 5 in het teken staat van de conclusie van, en reflectie op het uitgevoerde onderzoek.

2. Theoretisch kader

2.1. Onderzoeksaanpak

De volgende deelonderzoeksvragen zullen worden beantwoord doormiddel van theoretisch onderzoek:

1. Wat zijn de essentiële elementen van een EAF?
2. Wat zijn de specifieke eisen aan een DDA?

Om het theoretisch kader te creëren waarop verder onderzoek plaatsvindt wordt gebruik gemaakt van de methodiek van Saunders (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2016) waarbij op methodologische wijze literatuur wordt verzameld, geanalyseerd, bestudeerd om tot een theoretische basis te komen. Literatuurbronnen waar gebruik van gemaakt wordt zijn de Universiteitsbibliotheek van de Open Universiteit, Google Scholar, IEEE Xplore en overige wetenschappelijke literatuur. De resultaten dienen zoveel mogelijk te voldoen aan de volgende eisen:

- Het resultaat dient een Peer-reviewed artikel te zijn;
- Het resultaat moet recent (na 2010) zijn;
- De taal van het resultaat is Engels of Nederlands.

2.2. Uitvoering

Het theoretisch onderzoek is op methodologische en iteratieve wijze uitgevoerd. Op basis van gestelde query's zijn via Google Scholar en de Universiteitsbibliotheek van de Open Universiteit relevante artikelen opgezocht. De query's zijn te vinden in Tabel 1 en Tabel 2. De gestelde query's leverden in sommige gevallen een groot aantal hits op. Om de bruikbaarheid van de artikelen te beoordelen is er in eerste instantie een selectie gemaakt op basis waarvan in de titel een woord gesteld in de query voorkwam. De meest relevante titels bevonden zich aan het begin van de resultaten. De abstract van de artikelen met de meest aansluitende titels zijn vervolgens gelezen om te bepalen of de inhoud aansluit bij de informatiebehoefte. Indien dit het geval was is tevens de conclusie bestudeerd. Als deze ook in lijn lag met de informatiebehoefte is tot slot het gehele artikel gelezen. In sommige gevallen leidde snowballing tot nieuwe artikelen.

Query's deelvraag 1: Wat zijn de essentiële elementen van een EAF bij een BDA?

Tabel 1

Essentiële elementen van een EAF bij een DDA

Nr	Query	Resultaten	Reviewed	Relevant	Gebruikt
1	"enterprise architecture" framework	42600	20	8	6
2	"enterprise architecture" elements	29600	15	6	3
3	"enterprise architecture" "core element"	5551	4	0	0

Query's deelvraag 2: Wat zijn de specifieke eisen van een DDA?

Tabel 2

Specifieke eisen van een DDA

Nr	Query	Resultaten	Reviewed	Relevant	Gebruikt
1	"enterprise architecture requirements" + "data driven organisation"	0	0	0	0
2	"enterprise architecture" + big data	5400	20	6	4
3	"data driven" "elements enterprise architecture framework"	0	0	0	0
4	"enterprise architecture" "data driven"	2940	15	5	4
5	"data driven" "organization"	41500	12	6	5

2.3. Resultaten en conclusies

De beschikbare literatuur bleek veelal recent van aard te zijn waarbij de focus niet op het omvattende DDA lag maar specifieker op big data en de invloed op de EA. Opvallend was dat veel artikelen oppervlakkig van aard bleven en inhoudelijk weinig bijdroegen aan de body of knowledge. Zo bleven Kearny et al. (Kearny, Gerber, & van der Merwe, 2016) hangen op het stellen dat Data een invloed heeft op de eerste vier stappen van The Open Group Architectural Framework (TOGAF) Architectural Design Method (ADM). Wat er dan concreet verandert bij een DDA wordt niet benoemd.

Deelvraag 1: Wat zijn de essentiële elementen van een EAF?

Om organisaties te ondersteunen in het gebruik van een EA zijn er diverse frameworks ontwikkeld die generiek gezien vanuit de perspectieven Visie, Principes, Standaarden en modellen een leidraad bieden (Kotusev et al., 2017). De bekendste frameworks zijn Zachman, Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF) en TOGAF (Urbaczewski & Mrdalj, 2006). Het merendeel van de organisaties heeft echter een EA framework en methodiek ontwikkeld gebaseerd op elementen vanuit de gangbare frameworks (Cameron & McMillan, 2013). Hier is dan sprake van een hybride framework.

Een EAF beschrijft de wijze waarop architectuur ontworpen, uitgevoerd en bestuurd wordt teneinde de gewenste transitie van een baseline naar een target state mogelijk te maken gebaseerd op modellen, principes en methodologie (Bui, 2017). Om deze modellen en principes in te kaderen in het framework wordt er gebruik gemaakt van lagen in een EAF-model. Simon et al. benoemen in hun onderzoek een viertal lagen van een EAF te weten de business-, informatie-, applicatie- en technologielaag wat overeenkomt met het meest gebruikte framework TOGAF

(Simon, Fischbach, & Schoder). Deze lagen worden ondersteund door de in het framework gehanteerde methodologie.

Er is echter nog geen consensus over waar een framework aan moet voldoen om van meerwaarde te kunnen zijn. Onder andere Cameron et al (Cameron & McMillan, 2013) hebben in hun onderzoek getracht om de essentie van een EAF te onderkennen door op basis van de vijf meest gebruikte frameworks (Zachman, Togaf, FEA, Gartner en DoDAF) generieke kenmerken zoals standaarden, referentiemodellen en leveranciersneutraliteit te onderkennen. Kotusev et al. (Kotusev, Singh, & Storey, 2015) hebben in hun onderzoek de focus gelegd op het beschrijven van de vereiste EA producten om invulling te kunnen geven aan de layers waarbij zij voorbij gaan aan elementen zoals Governance en methodologie.

Wetenschappelijk onderzoek naar EAF's is dus niet per definitie gericht op rigide frameworks maar focust zich ook op flexibiliteit in een framework. Dat verklaart het bestaan van de eerdergenoemde hybride frameworks waarbij elementen uit frameworks gecombineerd worden.

Op basis van eerder wetenschappelijk onderzoek naar elementen van een EAF heeft Bui (Bui, 2017) in een recent onderzoek op basis van 8 EAF's (DoDAF, GERAM, FEA, TOGAF, IAF, MIT, Gartner, DYA) getracht de essentiële elementen van een EAF te benoemen. Om deze elementen te definiëren moet theoretisch verklaard kunnen worden waarom een element leidt tot een in de empirie geconstateerde benefit. Deze elementen zijn EA principles, Technical EA layers, Business EA layers, EA methodology, EA organizing structure, EA operations and monitoring, EA enforcement en Strategic integration. Door deze elementen te gebruiken is het mogelijk om later in het onderzoek resultaten te koppelen aan een framework om na te gaan welk framework mogelijk het meest geschikt is de DDA te ondersteunen. Overige onderzoeken redeneren voornamelijk vanuit de theorie. Bij Bui zit er door middel van een in de empirie geconstateerde benefit een praktisch element in. Vanwege deze combinatie zal dit onderzoek dan ook gebaseerd zijn op de door Bui onderkende essentiële EAF-elementen.

Deelvraag 2: Wat zijn de specifieke eisen van een DDA?

Bij een DDA staat niet de business van een organisatie centraal maar de data vastgelegd in de key resources (databases, repositories) van een organisatie (Vanauer et al., 2015). Gezien de grote belangstelling voor het fenomeen DDA zou verwacht kunnen worden dat er veel onderzoek gedaan is naar de combinatie DDA en EA. Dit is niet het geval. Onderzoek naar de relatie tussen Data en EA focust zich voornamelijk op de relatie tussen Big Data en EA ((Burmeister, Drews, & Schirmer, 2018; Kearny et al., 2016; Kehrer, Jugel, & Zimmermann, 2016). Kearny (Kearny et al., 2016) onderzoekt de impact van Big Data op de EA vanuit de ADM van TOGAF waarbij het belang van data inbedding in het proces onderstreept wordt. Lněnička et al. (Lněnička, Máchová, Komárková, & Čermáková, 2017) bouwen voort op dit onderzoek door naast Big Data ook Big Data analytics te benoemen in hun onderzoek waarin zij tot de conclusie komen dat strategisch management van het concept cruciaal is om meerwaarde te genereren. Opgemerkt moet worden dat beide onderzoeken niet specificeren wat nu de daadwerkelijke impact is op EA-elementen maar blijven hangen op een abstract niveau. Zo komt Lněnička et al. tot de conclusie dat in het strategisch management van EA Big Data als begrip meegenomen moet worden in de EA planning maar niet beschreven wordt wat de invloed van Data is op de overige elementen van een EAF. Burmeister (Burmeister et al., 2018) heeft getracht een meta-model voor Big Data te ontwikkelen maar dit heeft geresulteerd in een impactbeschrijving vanuit technisch perspectief waarbij organisatorische elementen buiten beschouwing worden gelaten.

EAF en de DDA (waarbij een waardepropositie gegenereerd wordt vanuit de resource data) is in de wetenschappelijk literatuur niet terug te vinden. Om waarde te generen is het noodzakelijk om de data value chain goed ingericht te hebben (Curry, 2016). Deze waardeketen kent de stappen data acquisition, data analysis, data curation, data storage en data usage (Curry, 2016). Big Data is Data maar met specifieke kenmerken. Hierdoor is de literatuur wel bruikbaar om voor een deel van de DDA (alle elementen uitgezonderd data analytics) requirements te formuleren zowel vanuit management (business) als technologisch (applicaties en technologie) oogpunt. Kehrer et al. (Kehrer et al., 2016) hebben op basis van Big Data gerelateerde literatuur onderzocht wat vanuit managementperspectief de requirements aan een EAF zijn. Deze requirements zijn:

- De afstemming big data met de (IT) strategie;
- Het ondersteunen van investeringen in Big Data resources;
- Het ondersteunen van planning en ontwerp van big data architectuur;
- Stakeholder samenwerking stimuleren;
- Managen van de organisatorische impact;
- Promoten van Data Governance en creëren van draagvlak voor data als een resource;
- Het ontwikkelen van metadata (management);
- Promoten van nieuwe datamanagementtechnieken;
- Data security en privacy;
- Focus op user requirements.

Dit betreft dus voornamelijk culturele en procesmatige aanpassingen die de business layer, visie en methodologie van een EAF treffen. Er dient wel een focus te liggen op user requirements wat aangeeft dat er alignment dient plaats te vinden tussen het management (zowel bestuurlijk als op het gebied van datamanagement) en de “werkvloer”. De requirements geven duidelijk de vele afhankelijkheden aan die er zijn binnen het “data vakgebied” wat mogelijk kan leiden tot complexiteit. Interessant is het ontbreken van het duidelijk formuleren van een visie op of strategie van data. De requirements afstemming big data met de (IT) strategie kan wijzen op het nog steeds beschouwen van data als een “bij asset” in plaats van een hoofdataset.

Fox en Chang (Fox & Chang, 2014) hebben vanuit technologisch perspectief onderzoek verricht door op basis van use cases (big) data requirements te onderkennen. De onderzochte requirements zijn onder te verdelen in de categorieën:

- Data Source Requirements (DSR);
- Transformation Provider Requirements (TPR);
- Capability Provider Requirements (CPR);
- Data Consumer Requirements (DCR);
- Security and Privacy Requirements (SPR);
- Lifecycle Management Requirements (LMR);
- Other Requirements (OR).

Deze requirements treffen voornamelijk de application en technologische layer van een EAF. Om vanuit de architectuur hier richting aan te geven zal een framework moeten definiëren wat de gehanteerde principes, standaarden en requirements zijn met betrekking tot zowel de data zelf (structuur, type, volume, notatie) als de wijze waarop de data in de waardeketen waarde genereert. Verdere verdieping is te vinden in bijlage 1. De management en technologische requirements gecombineerd geven vanuit de theorie DDA specifieke eisen weer.

2.4. Doel van het vervolgonderzoek

In het theoretisch onderzoek zijn de essentiële elementen van een EAF onderkend in combinatie met de bestuurlijke en technologische eisen van data vanuit de literatuur. Het empirisch onderzoek heeft tot doel om op verkennende wijze te toetsen of de gekozen requirements afdekkend zijn om tot een succesvolle DDA te komen of dat er eventueel aanvullende requirements benodigd zijn. De resultaten vanuit zowel het theoretisch als empirisch onderzoek worden vervolgens gekoppeld aan de essentiële elementen van een EAF zodat inzichtelijk wordt waar een EA aan moet voldoen die DDA ondersteunt. Op basis van deze resultaten kan vervolgens onderzocht worden of er mogelijk een bestaand EAF past bij de specifieke eisen die de DDA stelt aan een EA.

3. Methodologie

3.1. Conceptueel ontwerp: keuze van onderzoeksmethode(n)

Het empirisch onderzoek heeft tot doel om antwoord te geven op de onderzoeksvragen:

1. Welke eisen stellen stakeholders aan een DDA ondersteunend EAF?
2. Welk soort EAF voldoet aan de specifieke eisen van een DDA?

Het onderzoek is verkennend van aard omdat er nog weinig vanuit de literatuur bekend is over het onderwerp. Het is dus nog niet mogelijk om een hypothese gebaseerd op een solide theoretische basis te formuleren. Het onderzoek is daardoor inductief. De onderzoeksmethoden survey (aantonen statistische verbanden en toetsing van een hypothese) en een experiment (omgevingsvariabelen manipuleren of controleren om een hypothese te toetsen) zijn hierdoor niet mogelijk. Er is tenslotte nog geen hypothese. Er is daarom gekozen om een casestudy uit te voeren. Een casestudy voldoet aan de criteria van verkennend onderzoek omdat het bij een casestudy mogelijk is een diepgaande analyse te maken van een fenomeen binnen een real life context. Door de aard van EA (geldend voor een gehele organisatie) is ervoor gekozen om de casestudy holistisch uit te voeren. Casestudy's kunnen binnen 1 of meerdere onderzoeksobjecten uitgevoerd worden. Problemen bij casestudy liggen mogelijk bij het gebrek aan generaliseerbare en betrouwbare resultaten waardoor geen bijdrage geleverd wordt aan de body of knowledge. Een ander nadeel van een single casestudy versus een multiple casestudy is het ontbreken van de mogelijkheid om in het onderzoek cross analysis uit te voeren, zodat resultaten vergeleken kunnen worden. Door de afbakening in tijd van dit project gekoppeld aan capaciteit is ervoor gekozen om het onderzoek binnen 1 organisatie uit te voeren, de single holistic casestudy.

3.2. Technisch ontwerp: uitwerking van de methode

3.2.1. Algemeen

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksdeelvragen is binnen het casestudy object informatie nodig omtrent het huidige architectuur framework en de wijze waarop de essentiële elementen van een EAF hierin terugkomen. Om de impact van data op essentiële elementen van een EA te onderzoeken is zowel het managementperspectief als het technologisch perspectief van belang. Om deze informatie te ontsluiten zijn er meerdere methodieken mogelijk zoals enquêtes en interviews. Omdat er verkennend onderzoek verricht wordt is het opmaken van

inhoudelijke goed geconstrueerde enquêtes lastig. Er is daarom gekozen om de benodigde informatie te ontsluiten door semigestructureerde interviews. De resultaten van deze interviews worden gecombineerd met eventueel deskresearch naar aangedragen secundaire bronnen.

De selectiecriteria voor de eenheid van analyse zijn als volgt gedefinieerd:

- De organisatie dient de DDA toe te passen dan wel heeft een plan om de DDA toe te passen;
- EA dient ingebed te zijn in de organisatie in combinatie met een framework;
- Er moet voldoende openheid en toegang tot informatie zijn.

Op basis van de criteria is ervoor gekozen om dit onderzoek uit te voeren bij het Ministerie van Defensie. Het Ministerie van Defensie maakt gebruik van de Integrale Defensie Architectuur (IDA) wat als kern de TOGAF-methodiek (ADM) kent aangevuld met het Business Model Canvas om de business goals te beantwoorden en de Design and Engineering Methodology for Organisations (DEMO) om bedrijfsprocessen te modelleren. De complexiteit van het IT Landschap Defensie schuilt in de onderlinge samenhang tussen primaire en ondersteunende processen enerzijds en operationele en bedrijfsvoering informatiesystemen anderzijds. De onderzoeker heeft als werknemer van Defensie toegang tot de benodigde bronnen en informatie.

3.2.2. Interviews

In Semigestructureerde interviews zal aan de geïnterviewden onder andere gevraagd worden wat hun visie is op data in relatie tot een EAF en op welke wijze een Framework kan bijdragen aan de doelstellingen van een DDA. De interviews worden getranscribeerd en gecodeerd om bij mogelijk vervolgonderzoek te kunnen gebruiken voor statistische analyses.

Een grafisch conceptueel model is te vinden in bijlage 2. Voor het interview format wordt verwezen naar bijlage 3.

3.2.3. Bronnen

Zachman (Zachman, 2003) heeft een aantal rollen onderkend die vanuit een bepaald perspectief gebruik maken van EA. Op basis van deze rollen is vanuit elke rol een speler onderkend binnen de Casestudy organisatie. Dit is gebeurd door de perspectieven te koppelen aan functionaliteiten binnen het Ministerie van Defensie. De rollen in combinatie met de perspectieven zien er als volgt uit:

- Chief Data Officer Defensie (CDO) (Planner)
- Data Architect Defensie (Designer)
- CIO Koninklijke Landmacht (Owner)
- Hoofd Bureau GIT Infra (Builder en sub-contractor)
- Hoofd Bureau Experimentation (BIG DATA en Data Analytics) (User)

Door geïnterviewden kan additionele documentatie worden aangeboden. Deskresearch is hierdoor ook een onderzoeksmethode. Documenten zullen worden geanalyseerd, gelogd en meegenomen in de resultaten. Naast vergroting van het draagvlak van een eventuele te vormen hypothese draagt dit tevens zorg voor een vorm van triangulatie.

3.3. Gegevensanalyse

De interviews worden geborgd door het opnemen van de gesprekken op een voicerecorder. De analyse van de gesprekken vindt plaats door het transcriberen van de gesprekken en hier vervolgens een codering op toe te passen. Deze codering vindt plaats in een drietal fases: open, axiaal en selectief waarbij gebruik gemaakt wordt van Qualitative Data Analysis. Het nadeel van transcriberen is de factor tijd. Dit leidt echter wel tot een gedwongen gedegen analyse van de aangeboden informatie. Hetzelfde principe zal toegepast worden op additionele documentatie ten behoeve van de deskresearch. De transcriptie wordt aangeboden aan de geïnterviewde ter verificatie.

3.4. Reflectie t.a.v. validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten

Inherent aan casestudy onderzoek wat uitgevoerd wordt om een fenomeen binnen de real life omgeving te onderzoeken is de problematiek met onder andere de validiteit en betrouwbaarheid (Yin, 2017). Deze paragraaf beschrijft de kwaliteitseis validiteit op basis van de criteria constructvaliditeit, interne validiteit, externe validiteit en betrouwbaarheid. Voor de volledigheid worden de ethische aspecten gerelateerd aan dit onderzoek toegevoegd.

De constructvaliditeit behelst de vraag of de in de onderzoeksvragen gedefinieerde begrippen op een juiste en correcte wijze gemeten worden (Yin, 2017). Het onderzoek vindt plaats binnen een single holistic casestudy wat de triangulatie bemoeilijkt. Door minimaal vijf menselijke bronnen te gebruiken wordt toch enige vorm van triangulatie toegepast. Dit wordt verder versterkt door het gebruik van deskresearch.

De interne validiteit behelst het aantoonbaar maken dat de gevonden verklaringen correct zijn. Omdat hier sprake is van verkennend onderzoek is het in dit onderzoek niet mogelijk om resultaten te toetsen op mogelijk causaal verband. Wel zal getracht worden om vanuit de theorie verklaringen te geven indien mogelijk. Bias is bij onderzoek altijd een gevaar. Om selectie bias te voorkomen is ervoor gekozen om een vertegenwoordiging van alle rollen zoals benoemd door Zachman te interviewen. Interview bias wordt voorkomen door het aangeven dat het interview vertrouwelijk is en geanonimiseerd wordt. Om interviewer bias te voorkomen zal de techniek vraag, luisteren, samenvatten, doorvragen gehanteerd worden waarbij doorvragen zoveel mogelijk in lijn ligt met de voorbereide vragen. Deze worden vooraf getoetst door een externe op onafhankelijkheid. Doordat er nog geen hypothese bestaat is de kans op bevestiging bias zeer klein.

De externe validiteit houdt in dat de onderzoeksresultaten generaliseerbaar zijn naar vergelijkbare cases. Omdat het onderzoek een single casestudy is wordt de generaliseerbaarheid bemoeilijkt. Het onderzoek is echter deels gestoeld op een theoretische basis waardoor enige generaliseerbaarheid mogelijk is.

De betrouwbaarheid van een onderzoek is de waarde waarin een onderzoek stabiele resultaten laat zien. Door het casestudy protocol weer te geven in combinatie met archivering en beschikbaar stellen van resultaten (zie de diverse bijlages) is het mogelijk voor onderzoekers om dit onderzoek te repliceren.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd binnen de bepalingen van “De Nederlandse Gedragscode Wetenschapsbeoefening”. Deze stelt dat binnen wetenschappelijk onderzoek er voldaan moet worden aan de principes eerlijkheid, zorgvuldigheid, transparantie, onafhankelijkheid en verantwoordelijkheid (Algra, Bouter, Hol, & Kreveld van, 2018). De onderzoeksopzet is in overeenstemming met de normen beschreven in “De Nederlandse Gedragscode Wetenschapsbeoefening”.

4. Resultaten

4.1. Uitvoering

Het empirisch onderzoek is uitgevoerd doormiddel van interviews met een zestal respondenten. De codering van de interviews heeft plaatsgevonden in Excel conform de methode van Ose (Ose, 2016). De uitvoering van het empirisch onderzoek zal beschreven worden aan de hand van deze methodiek. De stappen zijn:

1. Dataverzameling
2. Transcriberen van de opname
3. Transcriptie omzetten van Word naar Excel
4. Excel document voorbereiden voor codering
5. Codering in Excel
6. Voorbereiden van de data op sorteren
7. Data sortering
8. Quotes en referenties omzetten van Excel naar Word.
9. Sorteren van data in een logische op de eerdere codering gebaseerde structuur
10. Analyse van de data.

Voor validiteitsborging zal een stap, indien het een keuze betreft, in meer detail behandeld worden. Initieel zijn vanuit de theorie van Zachman vijf viewpoints gedefinieerd die vervolgens gekoppeld zijn aan een respondent. In de uitvoering zijn andere functionarissen geïnterviewd dan gepland, veroorzaakt door beschikbaarheid. Uiteindelijk zijn de volgende functionarissen geïnterviewd:

- Chief Data Officer Defensie (CDO) (Planner)
- Data Architect Defensie (Builder)
- Hoofd Kennis Centrum Command & Control Ondersteuning (Owner)
- Programmamanager Experimentation (BIG DATA en Data Analytics) (User)
- Enterprise Architect 1 (Designer)
- Enterprise Architect 2 (Designer)

Voorafgaand aan de interviews hebben de respondenten een Dashboard ontvangen met daarin de doelstelling van het onderzoek, een korte beschrijving van EA en de interviewvragen (zie bijlage 3). Naast de vragen in het dashboard heeft de onderzoeker een uitgebreidere lijst met vragen geconstrueerd om richting te geven aan het semigestructureerde interview (zie bijlage 3). De Interviews zijn volledig met nadrukkelijke toestemming van de geïnterviewde in audio opgenomen (stap 1). De interviews zijn vervolgens woordelijk getranscribeerd (stap 2). De transcripties zijn ter verificatie, eventuele aanvullingen en goedkeuring van gebruik aangeboden aan de geïnterviewde waarna deze zijn geanonimiseerd en opgeslagen in separate documenten. De transcripties zijn vervolgens omgezet van Word naar Excel (stap 3) en het Excel bestand is

voorbereid voor codering (stap 4). Initiële codering heeft plaatsgevonden doormiddel van het zogenaamde “open coderen” waarbij de tekstfragmenten in de interviews gekoppeld zijn aan labels (stap 5). Dit proces is iteratief geweest wat inhoudt dat er meerdere malen naar de fragmenten is gekeken om eventuele nieuwe inzichten te verwerken. Uiteindelijk zijn er 63 labels onderkend (voor het overzicht, zie bijlage 5). De gecodeerde tekstfragmenten zijn gekoppeld aan de respectievelijke respondenten wanneer deze het benoemd heeft in het interview. Dit is vervolgens samengevoegd in één document en gecombineerd met het coderingsoverzicht (stap 6). Datasortering heeft vervolgens plaatsgevonden aan de hand van de volgorde Codering, Label, Interviewee, Nr viewpoint en tekstfragment (stap 7). De Quotes en referenties zijn vervolgens vanuit Excel weer terug geconverteerd naar Word (stap 8). Het axiaal coderen heeft plaatsgevonden in Word doormiddel van een iteratief proces. Hier zijn een aantal hoofdcategorieën benoemd die een relatie hebben tot de theorie. Er zijn totaal 9 hoofdcategorieën gevormd. Eén categorie vormt een algemene beschrijving van de kennis van en ervaring met EA van de respondenten. Acht categorieën zijn gevormd aan de hand van de elementen van Bui (Bui, 2017) en labels doormiddel van selectief coderen hieraan te linken (stap 9). Dit heeft geleid tot een inductieve wijze van theorie opbouw (stap 10).

Om de betrouwbaarheid van de resultaten te verhogen zijn van alle interviews volledige transcripties gemaakt. De transcripties zijn op aanvraag beschikbaar. Bij het coderen is enkel gekeken naar de antwoorden zonder deze in perspectief of verband te plaatsen. Zowel het open, axiaal als selectief coderen heeft meerdere malen plaatsgevonden. Dit is om de objectiviteit zoveel mogelijk te verhogen.

4.2. Resultaten

4.2.1. Welke eisen stellen stakeholders aan een DDA ondersteunend EAF?

De resultaten met betrekking tot onderzoeksdeelvraag 3 worden per EA element van Bui (Bui, 2017) behandeld gebaseerd op de mate van respons op een element door de geïnterviewden. Hiervoor is gekozen om het vergelijk met de theorie van Bui (Bui, 2017) mogelijk te maken. Voor de juiste context wordt de ervaring met EA als eerste benoemd. De onderzoeksresultaten zijn geanonimiseerd. Om verwijzingen naar respondenten mogelijk te maken heeft elke respondent een code gekregen (Builder = B1, Owner = O1, User = U1, Designer 1 = D1, Designer 2 = D2 en Planner = P1). De volgorde van het belang gehecht aan een element is te vinden in Tabel 3. De specificering is te vinden in bijlage 5.

Tabel 3

Respons per generiek EA deelelement

Element	Respons
Strategic integration	60
Business EA layers	42
EA Methodology	35
Technical EA layers	31
EA organizing structure	26
EA operations and monitoring	11
EA enforcement	9
EA principles	8

Noot:

4.2.1.1. Ervaring met EA

Van de 6 geïnterviewden hebben er 4 gemiddeld of veel ervaring met het werken binnen een EAF wat in deze inhoudt het bewustzijn van het bestaan van een EAF en de eigen rol, taak en verantwoordelijkheid hierbinnen. Er waren 5 respondenten die neutraal of positief tegen EA aankeken. Van de respondenten waren er 3 (Builder, Designer 1 en Designer 2) die een functie hebben als Enterprise Architect, wat niet hoeft te betekenen dat deze rol in de praktijk wordt uitgevoerd. Opvallend was dat juist de owner negatieve ervaringen had met EA.

“Mijn ervaring met architectuur? Nou eigenlijk is die niet heel erg positief. Ik heb dat altijd gezien als iets wat bedacht wordt door een stelletje informatie-analisten, los van de werkelijkheid, die dan even de structuur van je IT gaan bepalen en dat allemaal vastleggen in mooie boekwerkjes of databases of wat dan ook en daar vervolgens niks meer mee doen.” (O1)

Tabel 4
Ervaring met werken binnen een EAF

Zachman Viewpoint	Score van kort naar lang				
Builder	1	2	3	4	5
Owner	1	2	3	4	5
User	1	2	3	4	5
Planner	1	2	3	4	5
Designer 1	1	2	3	4	5
Designer 2	1	2	3	4	5

Noot: Tabel 4 geeft weer de periode waarin een respondent heeft gewerkt met een EAF

Tabel 5
Ervaring werken EA

Rol conform Zachman	Score (negatief naar positief)				
Builder	1	2	3	4	5
Owner	1	2	3	4	5
User	1	2	3	4	5
Planner	1	2	3	4	5
Designer 1	1	2	3	4	5
Designer 2	1	2	3	4	5

Noot: Tabel 5 geeft de ervaring weer die de respondent heeft met een EA.

4.2.1.2. Strategic Integration

Bui (Bui, 2017) definieert Strategic Integration als het mechanisme waarmee EA in staat is bij te dragen aan het behalen van strategische doelstellingen van een organisatie. EA is hierbij geïntegreerd in de strategische planning van een organisatie en in staat om transformatieprocessen van een business proces te initiëren. Voor een succesvolle EA binnen een DDA is het van belang om een datastrategie te hebben waarin visie, kaders en richtlijnen zijn geïntegreerd gericht op het behalen van concrete doelstellingen (P1). De business moet zowel betrokken worden bij het formuleren van de datastrategie (O1) als deze fundamenteel dragen (U1) waarbij een continue afstemming tussen het bestuurlijke en uitvoerende niveau moet plaatsvinden (O1). Binnen de casestudy organisatie is momenteel de visie dat een DDA primair dient bij te dragen aan de besluitvorming van menselijke actoren. Algoritmes op basis van data besluiten te laten nemen is voor de meeste respondenten nog een stap te ver (O1, P1).

Om dit te ondersteunen dient de organisatie een dataorganisatie in te richten waarin specifiek de rollen, taken en verantwoordelijkheden op datagebied zijn opgenomen. Deze moet in staat zijn om de waardepropositie inzichtelijk te maken zodat er een groeikern kan ontstaan om een DDA te laten landen binnen de organisatie (P1). Voor architecten betekent dit dat zij moeten zowel op strategisch niveau als operationeel niveau moeten kunnen acteren om deze afstemming mogelijk te maken (D2). Hierdoor is het bestuur wellicht ook eerder geneigd om de noodzakelijke resources toe te kennen aan de randvoorwaarden van een DDA (P1) en zijn ze eerder bereid om de noodzakelijke “kartrekkers” positie in te nemen (O1).

“Want uiteindelijk weten wij, en nou trek ik een hele grote broek aan maar als ik praat namens alle mensen van de landmacht, dan weten wij het beste hoe wij onze operaties zouden willen uitvoeren. En dat is ook waarom ik al een aantal jaren bezig ben om te proberen om die regie, of die regierol om die weer terug te krijgen bij de landmacht. Dat wij bepalen wat goed voor ons is en niet iemand anders (O1).”

Tabel 6
Strategic Integration

Topic	B1	O1	U1	P1	D1	D2
Externe Invloeden	-	-	-	-	1	-
Besluitvorming ondersteuning	-	3	1	2	2	1
Data Strategie	-	3	1	2	2	1
Inrichten Data Organisatie	-	2	-	1	1	1
Data Governance	-	-	3	4	-	-
IT Governance	-	-	1	-	2	-
Data process	1	-	1	1	1	2
Business Commitment	1	2	-	2	1	1
Business – IT Alignment	-	8	1	-	2	2

Noot: Aantal codes gekoppeld aan Strategic Integration door respondenten.

4.2.1.3. Business EA Layers

Een organisatie heeft capabilities die bijdragen aan het behalen van organisatiedoelstellingen. Een capability wordt omschreven als de mogelijkheid om een activiteit uit te voeren en vormen het hart van de organisatie (D2). Om een DDA mogelijk te maken is het belangrijk om activiteiten en processen te modelleren zodat de vereiste en gecreëerde data(behoefte) (of information exchange requirements) inzichtelijk wordt (B1). Datakwaliteit (in hoeverre is de data “fit for purpose”) wordt hierbij bewust neergelegd bij de business. Architectuur definieert technologische standaarden maar het vaststellen van en conformeren aan datakwaliteit is een uitgesproken business issue. Op basis van de IST-modellering kunnen architecten een koppeling maken met de SOLL-architectuur waardoor een roadmap geconstrueerd kan worden om deze SOLL te bereiken. Het is hiervoor wenselijk dat architecten de business kennen en weten wat de behoefte is (B1. D1). Er is echter geen consensus over de invloed van een DDA op de business Layer qua capabilities en de hieronder hangende processen. P1 ziet wijzigingen in de business layer ontstaan door inzichten verkregen vanuit een waardepropositie waardoor capabilities kunnen worden aangepast. O1 ziet echter geen wijzigingen ontstaan in capabilities en processen uitgezonderd snelheidswinst. De fundamentele wijze waarop de organisatie voldoet aan haar bestaansrecht blijft voor deze respondent hetzelfde.

In een DDA is het van belang om het datagedreven proces in zowel de business als de technologie door te voeren. Het is een mix van cultuur, processen, technologieën die elkaar nodig hebben om succesvol te zijn. De gehele data value chain moet in focus zijn om de waardepropositie te kunnen

exploiteren (B1). Data science wordt hierbij gezien als een business activiteit en geen technologie activiteit (D2). Data scientists zijn vaak wiskundig onderlegd en dienen dus zeer nauw met de subject matter experts van de business te werken om gezamenlijk op tactisch en operationeel niveau tot een waardepropositie te komen (P1). Van belang is dat de business op de hoogte is van de mogelijkheden van data en zowel actief als reactief de data kunnen gebruiken. Het Amsterdam Information Model wordt meerdere malen benoemd als een effectieve wijze om informatiebehoefte (zowel vanuit data als de business gegenereerd) inzichtelijk te maken in combinatie met de technologische ondersteuning (B1, D1, U1).

4.2.1.4. EA Methodology

Een EA methodologie maakt de transitie van IST naar SOLL mogelijk door het beschrijven hoe de EA uitgevoerd moet worden. De casestudy organisatie hanteert momenteel de Integrale Defensie Architectuur methodologie. Deze methodologie is een combinatie van een BMC, DEMO en TOGAF. Het nadeel van deze combinatie is dat er een vertaling moet plaatsvinden tussen in eerste instantie het BMC en DEMO en vervolgens tussen DEMO en Archimate (B1). Dit maakt de methode complex en het is mogelijk de oorzaak waarom deze niet gedragen wordt binnen de casestudy organisatie (B1). Daarbij is het nog niet eens duidelijk of de IDA überhaupt geformaliseerd is (D1). De casestudy organisatie heeft geen vastgestelde architectuurprincipes, kaders, richtlijnen en standaarden vanuit een holistische beschouwing. Modelleren van een IST en SOLL architectuur ontbreekt derhalve dan ook (D1). Als er al een vorm van architectuur plaatsvindt is dit domein georiënteerd in plaats vanuit de Enterprise. (D2). Door het ontbreken van een duidelijke EA methodologie is business-IT alignment ver te zoeken (O1). Ook vanuit de plannersrol is er weinig zicht op de EA methodologie en welke benefits dit kan opleveren.

“Wij hebben het CIO oordeel en daar hebben we nu ook een stukje bijgevoegd over data dat als er een nieuw IT-project komt denk dan van tevoren na over wat je met die data wilt gaan doen en welke data je eruit wilt krijgen. Dus ik denk als je vraagt waar moet een data gedreven architectuur of data gedreven organisatie nou aan voldoen dat is onder andere dit (P1).”

Bij een EAF in een DDA is er behoefte aan simpliciteit in de methodiek (U1, D2). Inzicht in zowel de grote lijnen als de aan data gerelateerde noodzakelijke detaillering is wel belangrijk in de methodiek. Een methodologie moet sturend zijn, maar wel vrijheid van handelen toestaan. Besluitvorming in een DDA kan mogelijk op een lager niveau komen te liggen waardoor deze wendbaarder wordt. De EA moet dan wel voldoende flexibiliteit bieden om deze wendbaarheid op te kunnen vangen. Om op de wensen en behoeften van de organisatie aan te sluiten vindt er momenteel herijking en vaststelling plaats van EA artifacten. Hierdoor worden producten hopelijk bruikbaar, geformaliseerd en dragen zij bij aan het behalen van strategische organisatie doelstellingen (D2).

4.2.1.5. Technical EA Layers

De technical EA Layers definiëren de hard- en software infrastructuur van een organisatie, de structuur en verbanden tussen de diverse informatie assets en de repositories waarin Enterprise applicaties en de verbanden in opgenomen zijn. Voor een SOLL-architectuur binnen een DDA is het van belang om data integratie een integraal onderdeel te maken van de EA methodologie. In de huidige situatie is er geen samenhang tussen IT-projecten waardoor eventuele behoefte aan de data uitwisseling opgelost dient te worden doormiddel van het bouwen van koppelingen. Data integratie dient niet enkel plaats te vinden binnen de casestudy organisatie maar ook met stakeholders en partners (D1). Interoperabiliteit en toegang tot data is van belang om de potentiële waarde van data te ontsluiten (U1, O1, P1). Het Life Cycle Management dient hierbij

zowel op applicaties, data als algoritmes die voortkomen uit data science activiteiten plaats te vinden. Hiervoor dient in de Data Governance specifiek plaats voor ingeruimd worden. De invloed van Big Data op de EA wordt groot geacht. Bij data acquisitie dient er rekening mee gehouden te worden maar het is tijd en omgeving gebonden. Binnen de casestudy is connectiviteit een issue (militaire organisatie met mogelijk connectiviteit ontzegging door een opponent).

De koppeling en vertaling tussen de business layer en de technical layer is een punt van aandacht. Op dit moment wordt er in de casestudy organisatie nog niet consequent en integraal gemodelleerd om de connectie en samenhang tussen business processen en de ondersteuning vanuit de IT inzichtelijk te maken. Daarbij kent de organisatie nog geen integrale definitie van data maar er bestaat consensus over het feit dat data gedigitaliseerde feiten zijn (B1). Data kent een vormverandering gedurende het gehele dataproces (van acquisitie tot gebruik). Hier moet rekening mee worden gehouden bij het technisch ontwerp. (B1)

Fox en Chang (Fox & Chang, 2014) hebben op basis van usecases gedefinieerd wat de technologische big data requirements (zie tabel 7) zijn. Deze Big Data requirements zijn in dit onderzoek gerelateerd aan de labels gegenereerd vanuit de codering. Het aantal malen dat een respondent dit benoemd heeft in de gesprekken is opgenomen in tabel 7.

Tabel 7

Invloeden van een DDA op de technologische EA laag

Big data requirement Fox & Chang	B1	O1	U1	P1	D1	D2
Data Source Requirements (DSR)	3	3	-	-	1	1
Transformation Provider Requirements (TPR)	-	-	1	2	2	-
Capability Provider Requirements (CPR)	1	1	-	2	1	-
Data Consumer Requirements (DCR)	-	8	1	-	2	2
Security and Privacy Requirements (SPR)	-	-	2	2	-	1
Lifecycle Management Requirements (LMR)	1	-	2	3	-	-
Other Requirements (OR)	-	-	-	-	-	-

4.2.1.6. Organizing Structure

Met een organizing structure wordt het definiëren en vastleggen van rollen, taken en verantwoordelijkheden bedoeld. Dit wordt ook wel Governance genoemd. Om een DDA mogelijk te maken is het van belang om eigenaarschap en beheer van specifiek data vast te leggen. Dit kan bijdragen aan bijvoorbeeld het uiteindelijk vergroten van de interoperabiliteit omdat bepaald kan worden dat de organisatie in plaats van een individu de eigenaar is van data (U1). Daarbij is het bij een DDA van belang om elke werknemer te informeren over zijn of haar rol in het proces om data tot waarde te brengen. Hiervoor kunnen bijvoorbeeld workshops voor georganiseerd worden (P1). Governance (zowel IT, DATA als EA) is nog onontwikkeld binnen de case study organisatie. Dit wordt vergezeld door het ontbreken van een duidelijke visie op EA, waar het voor staat en wat het gaat opleveren. De verantwoordelijkheid voor de data wordt door de respondenten wel sterk bij de business neergelegd.

In de SOLL-situatie wordt door het merendeel van de respondenten geen grote verandering in de EA verwacht indien een organisatie besluit een DDA toe te gaan passen. De gelaagdheid blijft bestaan. Hierbij wordt er wel specifiek benoemd dat het een parallelle gelaagdheid is in plaats van een sequentiële gelaagdheid (A2). Dit is in lijn met het algemene gedachtegoed over EA. De mogelijkheid wordt wel onderkend om bij een eventuele aanpassing van de methodologie de business echt in de bestuurderstoel te zetten.

“Voor mijn gevoel is het voeren van een Enterprise architectuur voor een data gedreven organisatie hetzelfde als voor een niet-data gedreven organisatie. Je gaat op een andere manier structureren misschien maar de gesprekken die je voert als Enterprise Architect, het vastleggen daarvan verandert niet heel erg...”(D2)

4.2.1.7. Operations and monitoring

EA operations and monitoring heeft tot doel om de ontwikkeling, vaststelling en toetsing van EA artifacts mogelijk te maken en kent een sterke relatie met het element organizing structure. In het IDA is de monitoring en vastlegging van EA artifacts nog niet ingeregeld. Hierbij ontbreken ook de benodigde KPI's en accountability tools. Activiteiten die ontplooid worden zijn hierdoor soms politiek in plaats van functioneel gedreven (B1). Opgemerkt wordt dat de relatie met de werkelijkheid van artifacten soms ontbreekt en dat het aan kennis van zowel architecten als uitvoerend personeel ontbreekt (B1, D1).

4.2.1.8. EA Enforcement

EA Enforcement is de tool om indien nodig EA dwingend tot uitvoering te brengen. Ook EA Enforcement is nog niet ingeregeld binnen de casestudy organisatie. In de toekomst is het bij een DDA van belang om enerzijds draagvlak en verantwoordelijkheid vanuit de business te krijgen om EA als een dwingende entiteit te kunnen beschouwen met mandaat. Dit betekent ook dat een architect zich verantwoordelijk moet voelen voor zijn domein of aspect (D1) en keuzes ter discussie durft te stellen. Dit vraagt dus iets van de competenties van een architect. Daarbij is transparantie in een architectuur van belang om verantwoording af te kunnen leggen door hierin acterende actoren.

“Nou je kan van datamodellen gaan, en metadata. Masterdata en dergelijke dus je kan er wel iets over schrijven maar ik vind het wel, wat ik me daarover voor de geest haal redelijk free format. Het is meer een labeltje maar wat je daar precies invult is aan de architect of aan de projectleider of eigenlijk... staat het een beetje open. Dat is mijn... dat is zoals ik tegen de template aankijk (U1).”

4.2.1.9. EA Principles

Bui hanteert de door Greefhorst et al. (Greefhorst & Proper, 2011) vastgestelde definitie van principles als het zijn van “declarative statements that normatively prescribes a property of the design of an artifact, which is necessary to ensure that the artifact meets its essential requirements”. Binnen de casestudy organisatie zijn er momenteel nog geen principles geformuleerd met betrekking tot data (E1). Überhaupt zijn er geen EA principles gedefinieerd. Binnen de organisatie zijn er wel initiatieven gaande om te standaardiseren op bijvoorbeeld koppelingen tussen applicaties (D1, D2, U1) waarbij gekeken wordt naar de architectuur om hier een antwoord op te geven. Een ander principe dat de aandacht momenteel heeft is de wens om data te kunnen anonimiseren en breed te kunnen delen in de organisatie (U1, P1, D2, D1, B1).

Tabel 8
Principles EAF

Topic	E1	B1	W1	S1	A1	A2
Kaders en richtlijnen	1	-	-	1	1	-
EA Standaarden	1	-	2	1	1	2

Noot: Aantal Labels gerelateerd aan EAF principles

Voor een SOLL-situatie is er de behoefte om inzicht en standaardisatie te krijgen in de gehele data waardeketen. Hierbij is expliciet benoemd dat er standaardisatie moet plaatsvinden op de data laag en niet op de applicatie laag.

“Hoe ontsluit je je data? En daar zijn standaardarchitecturen voor maar eigenlijk is het best practice. De data moet je niet meer direct uit een database halen met een SQL query nee daar moet je een API voor doen want dan kan die ander die API ook gebruiken. Maar dat doen we niet.” (E1)

4.2.2. Welk soort EAF voldoet aan de specifieke eisen van een DDA?

Bui heeft op basis van literatuuronderzoek en deskresearch een indeling gemaakt in welke mate een generiek EA-element terugkomt in acht populaire frameworks (DoDaf, GERAM, FEAF, TOGAF, IAF, MIT, GARTNER en DYA). Hiervoor heeft hij gezocht naar het expliciet benoemen naar bewijs dat het bestaan van een element in een framework ondersteunt. De acht populaire frameworks zijn onderverdeeld in de typologieën: Technische EA, Operationele EA en Strategische EA.

Tabel 9

Comparison of popular EA Frameworks conform Bui (Bui, 2017)

Elements	Technical		Operational EA			Strategic EA		
	DoDAF	GERAM	FEAF	TOGAF	IAF	MIT	Gartner	DYA
EA Principles	1	2	3	3	3	2	3	3
Technical EA Layers	3	3	3	3	3	1	3	3
Business EA Layers	2	1	3	3	3	3	3	3
EA Methodology	3	3	3	3	3	3	3	3
EA Organizing structure	2	2	3	3	3	3	2	3
EA Operations and monitoring	2	3	2	3	2	3	2	3
EA Enforcement	2	3	3	3	3	3	2	3
Strategic Integration	1	1	1	1	2	3	3	3

Noot: 1= geen bewijs, 2= enig bewijs, 3= meer dan voldoende bewijs

De respons per element in dit onderzoek zag er als volgt uit. Hierbij zijn enkel de aan de SOLL (EA i.c.m. een DDA) toegekende resultaten meegenomen.

Tabel 10

Respons per element

Label	B1	O1	U1	P1	D1	D2	Totaal
EA Principles	-	-	-	-	-	-	-
Technical EA Layers	7	8	3	8	4	1	31
Business EA Layers	4	3	4	-	8	1	20
EA Methodology	4	-	-	-	-	2	6
EA Organizing structure	2	1	1	2	4	5	15
EA Operations and monitoring	-	1	-	-	-	2	3
EA Enforcement	3	1	-	2	2	1	9
Strategic Integration	2	15	7	9	9	7	49

Noot: Elementen van Bui gerelateerd aan het aantal malen benoemd door de respondenten.

In tabel 11 is de theorie van Bui (Bui, 2017) gecombineerd met de resultaten uit dit onderzoek. In orde van “veel waarde” naar “geen waarde” (de totaalscore uit tabel 10) zijn de scores geplot op het model van Bui (Bui, 2017). Strategic Integration is bijvoorbeeld het vaakst benoemd door de respondenten. De EAF's met een waardering van 3 (veel bewijs) zijn daardoor relevant geacht. Uit dit overzicht blijkt dat alleen Gartner en DYA voldoen aan de zeer belangrijk geachte elementen Strategic Integration, Technical EA Layers en Business Layers.

Tabel 11

Respons in relatie tot generieke elementen van Bui (Bui, 2017)

Elements	Technical		Operational EA			Strategic EA		
	DoDAF	GERAM	FEAF	TOGAF	IAF	MIT	Gartner	DYA
EA Principles	1	2	3	3	3	2	3	3
Technical EA Layers	3	3	3	3	3	1	3	3
Business EA Layers	2	1	3	3	3	3	3	3
EA Methodology	3	3	3	3	3	3	3	3
EA Organizing structure	2	2	3	3	3	3	2	3
EA Operations and monitoring	2	3	2	3	2	3	2	3
EA Enforcement	2	3	3	3	3	3	2	3
Strategic Integration	1	1	1	1	2	3	3	3

5. Discussie, conclusies en aanbevelingen

5.1. Discussie – reflectie

Het doel van dit onderzoek is antwoord te geven op de vraag wat de requirements zijn van een EAF bij een DDA. In de bestaande literatuur is hier nog weinig tot geen onderzoek naar gedaan en de theoretische basis is als gevolg hiervan voornamelijk gebaseerd op het begrip Big Data. De respondenten vonden het lastig om concreet antwoord te geven op de vraag aan welke eisen een EAF binnen een DDA moet voldoen. De reden hiervoor is vermoedelijk tweeledig. Enerzijds zijn de respondenten onvoldoende op de hoogte van de mogelijkheden die EA met zich meebrengt. Enterprise Architectuur leeft voornamelijk bij architecten en niet bij de overige stakeholders in het IV-landschap (O1, P1 en U1). Anderzijds is de volwassenheid van het data gedreven werken binnen de casestudy organisatie nog niet op een dusdanig niveau dat er sprake is van een DDA. De organisatie heeft wel het Informatie Gestuurd Optreden (IGO) geïnitieerd wat gelijkenissen vertoont met een DDA.

De door Shanks et al. geformuleerde doelstellingen van Enterprise architectuur (o.a. bijdragen aan technologische interoperabiliteit, business – IT alignment en business innovatie) blijven ook valide indien een organisatie besluit om de transitie te maken naar een DDA. Het is juist EA dat kan bijdragen aan het behalen van doelstellingen van deze transitie doordat het strategische veranderingen binnen een organisatie mogelijk maakt. De visie op EA en de doelstellingen die EA moet bereiken veranderen dus niet bij de transitie van een BDA naar een DDA. Wel verandert mogelijk het belang van de individuele elementen van een EA bij de transitie. Het grootste belang wordt gehecht aan de elementen technologische laag, Strategic Integration en de business Layer. De impact op de technologische laag is duidelijk. De gehele data value chain moet op orde zijn om een waardepropositie ook daadwerkelijk te kunnen ontdekken, verwerken en ontsluiten. Architectuur moet richting geven aan de wijze waarop dit plaatsvindt inclusief het beleggen van verantwoordelijkheid en verantwoording. Het eigenaarschap ligt hierbij niet bij architecten maar bij de business. Om de data value chain sluitend te krijgen is interoperabiliteit van belang.

Interoperabiliteit wordt gecreëerd door het enerzijds modelleren van het IST data landschap en anderzijds het implementeren van standaarden en principes om sturing te kunnen geven aan het bereiken van de uiteindelijke gewenste SOLL situatie. Metadata (data over data) is hierbij door geen enkele respondent benoemd. In relatie tot accountability, lineage en usage of data is dat opvallend. Metadata is door (Kehrer et al., 2016) beschreven als randvoorwaardelijk om Big Data te laten slagen binnen de organisatie. Gezien de overeenkomsten tussen Big Data en een DDA mocht verwacht worden dat deze requirement wel benoemd zou worden.

Alle respondenten benoemen dat een DDA vanaf de top van de organisatie moet komen. Het belang van Strategic Integration wordt ook benoemd door Anderson (Anderson, 2015) en (Lněnička et al., 2017). Dit onderzoek bevestigt die stelling. Dit vloeit over in de business layer waar kennis en juiste modelleerwijze van de businessprocessen van belang zijn om de waarde van data te ontsluiten. De omgekeerde weg waarin fact based wordt gewerkt gepushed vanuit de data wordt minder benoemd. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door het gebrek aan use cases waardoor de kansen op datagebied nog niet inzichtelijk zijn gemaakt.

Er zijn gelijkenissen te onderkennen tussen een DDA en Big Data. Beide dienen geïnitieerd en ondersteund te worden vanuit de top in combinatie met een duidelijke visie. Bij het formuleren van een datastrategie dient EA(F) integraal meegenomen te worden om vanuit dat mechanisme de gewenste data integratie mogelijk te maken. Hierdoor ontstaat een data centric architectuur in plaats van de huidige (in het geval van de casestudy cultureel en technologisch bepaald) diversiteit aan datalandschappen. Het werk van (Kehrer et al., 2016) en (Fox & Chang, 2014) is hierbij bruikbaar om een DDA ondersteunend EAF op te zetten.

In de probleemstelling is benoemd dat principes van belang zijn bij een DDA. Deze kunnen een vertaling bieden van strategische doelstellingen naar kader scheppende voorwaarden. Opvallend was dat principes in dit onderzoek minder vaak benoemd werden als requirements voor een EAF binnen een DDA. Dit wordt mogelijk verklaard door de huidige situatie binnen de case study organisatie waarin principes niet helder geformuleerd zijn of gebruikt worden binnen IT-projecten. Life cycle management als stuurmiddel binnen de EA om van Ist naar Soll te komen wordt relatief vaak genoemd in de interviews. Life cycle management op data naast applicaties is evident. Nieuw is algoritme life cycle management voortkomend uit data science activiteiten. Onduidelijk is voorsnog of dit een architectuur issue of een IT (governance) activiteit betreft. Vanuit de architectuur dienen er echter wel standaarden en principes vastgelegd te worden in combinatie met overige regelgeving over de constructie, onderhoud, transparantie en afstoting van deze producten.

Om ondersteuning te bieden aan de vereiste EA binnen een DDA is het DYA framework het meest geschikt met Gartner als tweede. Alleen deze frameworks bieden voldoende guidance op de voor een DDA belangrijkste elementen, te weten de technologische laag en strategische integratie. Gartner scoort overall iets minder dan DYA in relatie tot alle generieke elementen.

De constructvaliditeit in dit onderzoek had verhoogd kunnen worden door interviews te combineren met enquêtes waardoor mogelijke correlaties ontdekt waren. Hoewel dit onderzoek verkennend van aard is mag gesteld worden dat de constructs van onder andere Kehrer (Kehrer et al., 2016) en Fox & Chang (Fox & Chang, 2014) voldoende theoretisch draagvlak creëerden om de requirements van een EAF binnen een DDA te kunnen definiëren. De interviews hadden gezien de onervarenheid van sommige respondenten gestructureerd moeten zijn om duidelijker de respons op een topic te meten. Het bepalen van de onderzoekspopulatie op basis van de Zachman viewpoints heeft bijgedragen aan de interne validiteit. Bias is getracht te voorkomen in de interviews. De externe validiteit kan verbeterd worden door reproductie van de interviews in

andere case study organisaties en de resultaten hiervan te vergelijken. Bij meer onderzoeksresultaten zijn statistische analyses mogelijk die bijdragen aan het creëren van wetenschappelijk draagvlak. De interviews zijn op aanvraag verkrijgbaar ten behoeve van de betrouwbaarheid.

5.2. Conclusies

Steeds meer organisaties verschuiven van een BDA naar een DDA. Het leek aannemelijk dat bij een verschuiving binnen een organisatie van een BDA naar een DDA dit gevolgen heeft voor een EA. Bij een DDA volgt de business de data of wordt deze beïnvloed door data. Of organisaties hun EAF moeten aanpassen is echter afhankelijk van het soort framework dat reeds in gebruik is. Qua typologie moet het framework een strategisch EAF zoals gedefinieerd door Bui (Bui, 2017) zijn omdat het framework moet voldoen aan een uitgebreide technologische guidance, een wendbare en agile business layer en op strategische wijze embedded zijn in de organisatie. De methodologieën die hierbij passen zijn het Gartner framework en het DYA framework waarbij die laatste de voorkeur heeft in verband met compleetheid. De volgende conclusies zijn getrokken:

- De DDA kent in een EAF vooral impact in de elementen Strategic Integration, business layer en technological layer;
- De doelstellingen van EA veranderen niet;
- In de EA-methodologie moet rekening gehouden worden met algoritme LCM;
- Principes worden van minder belang geacht;
- EA leeft vooral bij architecten.

5.3. Aanbevelingen voor de praktijk

EA helpt een organisatie om vanuit data voortkomende waardeproposities te ondersteunen met IT-oplossingen in een omgeving die constant in beweging is. Indien een organisatie besluit om de DDA toe te passen is kennis over aan welke requirements een EAF hierbij moet voldoen van belang om de doelstellingen van een DDA te behalen. Het is hierbij aanbevolen om focus te leggen op Strategic Integration en het inrichten van de technologische EA lagen waarbij een agile business layer bijdraagt aan het succes. Strategic Integration wordt behaald door bij elk (IT) besluit de architectuur van de organisatie en de gevolgen die een besluit heeft op de architectuur van een organisatie mee te nemen. Binnen het framework is focus benodigd om in de technology layer ontwerp, standaarden en modellen dusdanig in lijn te brengen dat de data value chain optimaal kan presteren. De EA moet hier de juiste ondersteuning voor bieden. Business actoren moeten zich bewust zijn van hun rol in het proces. Datakwaliteit dient de verantwoordelijkheid te zijn van de business en processen worden mogelijk veranderd door de waardepropositie vanuit data. De organisatie moet hiervoor agile worden ingericht ondersteund door een duidelijke en kaderstellend EA. Tot slot dient een organisatie die een DDA wil ondersteunen met een EA(F) bewust te zijn van het feit dat naast applicatie en data life cycle management het life cycle management op algoritmes van belang wordt.

Organisaties zouden er goed aan doen om het DYA framework te gebruiken bij de DDA omdat uit dit onderzoek bleek dat dit framework in vergelijking met andere frameworks EA vanuit strategisch oogpunt benadert. Dit sluit aan op de in dit onderzoek gedefinieerde behoeftes.

5.4. Aanbevelingen voor verder onderzoek

Het empirisch onderzoek heeft plaatsgevonden binnen 1 casestudy organisatie onder een zestal respondenten. Dat is academisch beschouwd te weinig om te kunnen spreken van relevantie van de resultaten. Echter is gezien de opzet van dit onderzoek en het gebruik van verschillende viewpoints wel vast te stellen dat het van belang is bij een EAF die een DDA ondersteunt om focus te hebben op Strategic Integration en de technologische laag. De bevindingen omtrent de technologische laag komen enigszins overeen met die van Fox & Chang. Strategic Integration ligt in lijn met de conclusies. Er is dus mogelijk sprake van een verband tussen Big Data en de DDA. Dit moet verder onderzocht worden. Verder onderzoek dient zich te focussen op het binnen een grotere populatie toetsen van de hypothese dat een EAF in ieder geval Strategic Integration, de business layer en technological layer moet ondersteunen bij een DDA.

Referenties

- Ahlemann, F., Stettiner, E., Messerschmidt, M., & Legner, C. (2012). *Strategic enterprise architecture management: challenges, best practices, and future developments*: Springer Science & Business Media.
- Algra, K., Bouter, L., Hol, A., & Kreveld van, J. (2018). Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit. 32.
- Anderson, C. (2015). *Creating a data-driven organization: Practical advice from the trenches*: "O'Reilly Media, Inc."
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Kim, H. H. (2011). Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance? *Available at SSRN 1819486*.
- Bui, Q. (2017). Evaluating enterprise architecture frameworks using essential elements. *Communications of the association for information systems*, 41(1), 6.
- Burmeister, F., Drews, P., & Schirmer, I. (2018). Towards an Extended Enterprise Architecture Meta-Model for Big Data-A Literature-based Approach.
- Cameron, B. H., & McMillan, E. (2013). Analyzing the current trends in enterprise architecture frameworks. *Journal of Enterprise Architecture*, 9(1), 60-71.
- Curry, E. (2016). The big data value chain: definitions, concepts, and theoretical approaches. In *New horizons for a data-driven economy* (pp. 29-37): Springer, Cham.
- Economist, T. (2017). The world's most valuable resource is no longer oil, but data. *The Economist*(May 6th).
- Fox, G., & Chang, W. (2014). *Big data use cases and requirements*. Paper presented at the 1st Big Data Interoperability Framework Workshop: Building Robust Big Data Ecosystem ISO/IEC JTC.
- Gong, Y., & Janssen, M. (2017). *Enterprise architectures for supporting the adoption of big data*. Paper presented at the Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research.
- Greefhorst, D., & Proper, E. (2011). *Architecture principles: the cornerstones of enterprise architecture*: Springer Science & Business Media.
- Hinkelmann, K., Gerber, A., Karagiannis, D., Thoenssen, B., Van der Merwe, A., & Woitsch, R. (2016). A new paradigm for the continuous alignment of business and IT: Combining enterprise architecture modelling and enterprise ontology. *Computers in Industry*, 79, 77-86.
- Kearny, C., Gerber, A., & van der Merwe, A. (2016). *Data-driven enterprise architecture and the TOGAF ADM phases*. Paper presented at the 2016 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC).
- Kehrer, S., Jugel, D., & Zimmermann, A. (2016). *Categorizing requirements for enterprise architecture management in big data literature*. Paper presented at the 2016 IEEE 20th International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW).
- Kotusev, S., Singh, M., & Storey, I. (2015). Investigating the usage of enterprise architecture artifacts.
- Kotusev, S., Singh, M., & Storey, I. (2017). A Frameworks-Free Look at Enterprise Architecture. *Journal of Enterprise Architecture–Volume*, 13(1), 15.
- Lněnička, M., Máchová, R., Komárková, J., & Čermáková, I. (2017). *Components of big data analytics for strategic management of enterprise architecture*. Paper presented at the SMSIS 2017: Proceedings of the 12th International Conference on Strategic Management and its Support by Information Systems.
- McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T. H., Patil, D., & Barton, D. (2012). Big data: the management revolution. *Harvard business review*, 90(10), 60-68.
- Ose, S. O. (2016). Using Excel and Word to structure qualitative data. *Journal of Applied Social Science*, 10(2), 147-162.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*, 1(1), 51-59.

- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). Research methods. *Business Students*, 73.
- Schekkerman, J. (2004). *How to survive in the jungle of enterprise architecture frameworks: Creating or choosing an enterprise architecture framework*: Trafford Publishing.
- Shanks, G., Gloet, M., Someh, I. A., Frampton, K., & Tamm, T. (2018). Achieving benefits with enterprise architecture. *The Journal of Strategic Information Systems*, 27(2), 139-156.
- Simon, D., Fischbach, K., & Schoder, D. An exploration of enterprise architecture research.
- Urbaczewski, L., & Mrdalj, S. (2006). A comparison of enterprise architecture frameworks. *Issues in Information Systems*, 7(2), 18-23.
- V&J, M. v. (2019). Data gedreven werken, wat is er voor nodig? , 61. Retrieved from www.rijksoverheid.nl/jenV
- Vanauer, M., Böhle, C., & Hellingrath, B. (2015). *Guiding the introduction of big data in organizations: A methodology with business-and data-driven ideation and enterprise architecture management-based implementation*. Paper presented at the 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*: Sage publications.
- Zachman, J. A. (2003). The zachman framework for enterprise. *Zachman International*, 38.

Afkortingen

A	ADM	Architectectural Design Method
B	BDA BMC	Business Driven Approach Business Model Canvas
C	CDO CPR	Chief Data Officer Capability Provider Requirements
D	DCR DDA DEMO DoDaf DSR DYA	Data Consumer Requierements Data Driven Approach Design &Engineering Methodology for Organisations Department of Defense Framework Data Source Requierements Dynamic Enterprise Architecture
E	EA EAF EAG EAM	Enterprise Architectuur Enterprise Architecture Framework Enterprise Architecture Governance Enterprise Architecture Management
F	FEAF	Federal EA framework
G	GERAM	Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology
I	IAF IDA IGO IT	Integrated Architecture Framework Integrale Defensie Architectuur Informatie Gestuurd Optreden Informatie Technologie
L	LCM LMR	Life Cycle Management Lifecycle Management Requirements
M	MIT	Michigan Institute of Technology
O	OR	Other Requierements
T	TOGAF TPR	The Open Group architecture framework Tranformation Process Requirements
S	SPR	Security and Privacy Requirements

Bijlage 1 Data Source Requirements Fox & Chang (Fox & Chang, 2014)

Data Source Requirements (DSR)

1. Needs to support reliable real time, asynchronous, streaming, and batch processing to collect data from centralized, distributed, and cloud data sources, sensors, or instruments.
2. Needs to support slow, bursty, and high-throughput data transmission between data sources and computing clusters.
3. Needs to support diversified data content ranging from structured and unstructured text, document, graph, web, geospatial, compressed, timed, spatial, multimedia, simulation, and instrumental data.

Transformation Provider Requirements (TPR)

1. Needs to support diversified compute-intensive, analytic processing, and machine learning techniques.
2. Needs to support batch and real-time analytic processing.
3. Needs to support processing large diversified data content and modeling.
4. Needs to support processing data in motion (streaming, fetching new content, tracking, etc.).

Capability Provider Requirements (CPR)

1. Needs to support legacy and advanced software packages (software).
2. Needs to support legacy and advanced computing platforms (platform).
3. Needs to support legacy and advanced distributed computing clusters, co-processors, input output (I/O) processing (infrastructure).
4. Needs to support elastic data transmission (networking).
5. Needs to support legacy, large, and advanced distributed data storage (storage).
6. Needs to support legacy and advanced executable programming: applications, tools, utilities, and libraries (software).

Data Consumer Requirements (DCR)

1. Needs to support fast searches (~0.1 seconds) from processed data with high relevancy, accuracy, and high recall.
2. Needs to support diversified output file formats for visualization, rendering, and reporting.
3. Needs to support visual layout for results presentation.
4. Needs to support rich user interface for access using browser, visualization tools.
5. Needs to support high-resolution multi-dimension layer of data visualization.
6. Needs to support streaming results to clients.

Security and Privacy Requirements (SPR)

1. Needs to protect and preserve security and privacy on sensitive data.
2. Needs to support multi-level policy-driven, sandbox, access control, authentication on protected data.

Lifecycle Management Requirements (LMR)

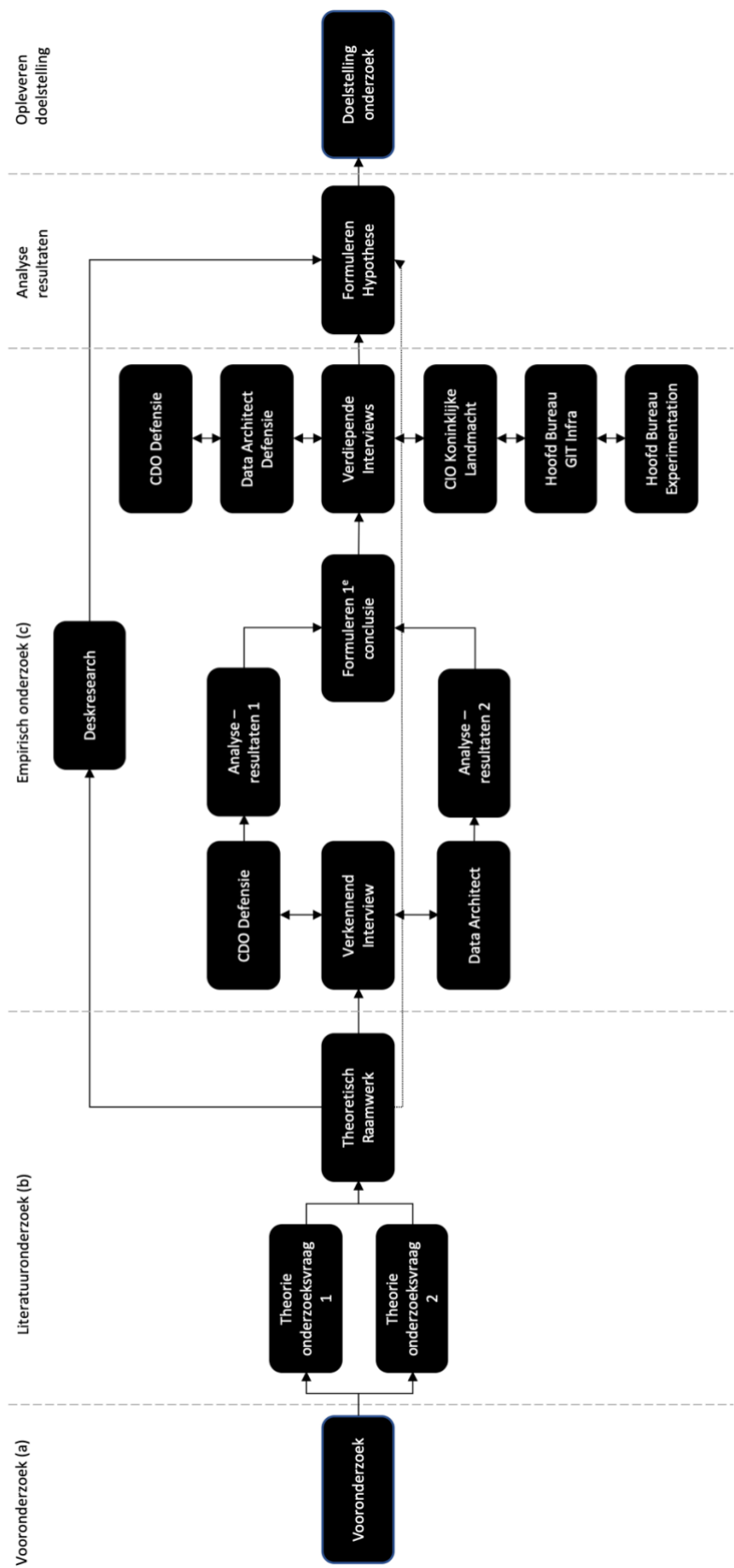
1. Needs to support data quality curation including pre-processing, data clustering, classification, reduction, format transformation.
2. Needs to support dynamic updates on data, user profiles, and links.
3. Needs to support data validation.
4. Needs to support data lifecycle and long-term preservation policy, including data provenance.
5. Needs to support prevention of data loss or corruption.
6. Needs to support multi-site archival.

7. Needs to support persistent identifier and data traceability.
8. Needs to support human annotation for data validation.
9. Needs to support standardizing, aggregating, and normalizing data from disparate sources.

Other Requirements (OR)

1. Needs to support rich user interface from mobile platforms to access processed results.
2. Needs to support performance monitoring on analytic processing from mobile platforms.
3. Needs to support rich visual content search and rendering from mobile platforms.
4. Needs to support mobile device data acquisition. Needs to support security across mobile devices.

Bijlage 2 Onderzoeksschema



Bijlage 3 Dashboard & Interviewschema

Enterprise Architectuur Framework binnen een data driven organisatie

Algemeen

Dit onderzoek vindt plaats in het kader van het verrichten van een afstudeeronderzoek MSC aan de Open Universiteit. De resultaten zijn tevens bruikbaar binnen de Staf-afdeling Architectuur van het JIVC.

Achtergrond

Organisaties worden zich steeds bewuster van data als zijnde een strategische asset. Indien deze asset binnen een organisatie op een gestructureerde en gecontroleerde wijze wordt ingezet om waarde te creëren (doormiddel van bijvoorbeeld data analytics) spreken we van een situatie waarin de Data Driven Approach (DDA) wordt toegepast. Het resultaat van deze approach is het genereren van voorspellende, voorschrijvende of beschrijvende informatie voor beslissers waardoor besluiten op basis van feiten worden genomen. Om dit mogelijk te maken is het van belang om de gehele data waardeketen (van acquisition tot usage) in focus te hebben.

De DDA wordt ondersteund door IT. De regie op de IT kan worden ondersteund doormiddel van Enterprise Architectuur waarbij van origine de afstemming tussen de behoefte vanuit de business processen en de IT ondersteuning centraal stond (Business Driven Approach (BDA)). Door de verschuiving naar een DDA is de afstemming tussen de business en data echter leidend. Dit leidt mogelijk tot een aanpassing aan de binnen een organisatie gehanteerde Enterprise Architectuur Framework (EAF).

Enterprise Architectuur

Enterprise Architectuur kent vele definities. Een veel gehanteerde versie is diegene waarin EA beschreven wordt als het zijn van een “stadsplan” waarmee organisaties op een georganiseerde manier evolutionaire of revolutionaire veranderingen in hun IT landschap kunnen managen. Een hulpmiddel hierbij is een EAF wat generiek een methodologie, modellen, principes en standaarden bevat. Architecten maken gebruik van een IST en SOLL weergave van de organisatie gebaseerd op de eerder genoemde modellen en principes waarbij een roadmap van belang is om de gewenste target state te behalen. Bui (2017) heeft getracht om vanuit de meest gehanteerde EA Frameworks generieke elementen te distilleren die in elk framework terugkomen. Dit zijn:

EA Principles:	Declarative statements that normatively prescribes a property of the design of an artifact, which is necessary to ensure that the artifact meets its essential requirements”
Technological EA Layers:	Technical EA layers define the hardware and software infrastructure, structure and relationship of information assets and the repositories of enterprise applications and their relationships
Business EA layer:	Business EA layers define organizational structures, strategies, and models.
EA Methodology:	A formal methodology outlines the guideline and model of how to implement EA.
EA Organizing structure:	Organizing structure identifies decision making rights in an EA program.
EA operations and Monitoring:	Operational and monitor processes are used to establish and evaluate EA development.
EA Enforcement:	Enforcing processes are mechanisms that examine EA compliance in organizational practices.
Strategic Integration:	Allow EA to enable, drive, and influence organization’s strategies and performance.

Enterprise Architectuur Framework binnen een data driven organisatie

Probleemstelling

Indien een organisatie besluit data gedreven te gaan werken heeft dit mogelijke gevolgen voor het gehanteerde EAF. Bij een DDA volgt de business de data of wordt deze beïnvloed door data. Data architectuur in combinatie met principes, standaarden en visie zal wellicht eerder in de EA-methodologie opgenomen moeten worden om de synergie tussen business en data te borgen. Het is tevens aannemelijk dat een DDA de technologie laag van EA beïnvloedt. De wijze van opslag van data is bijvoorbeeld van groot belang om in het data analytics proces waarde te genereren uit data. Bovenstaande argumenten leiden tot de conclusie dat organisaties hun EAF mogelijk moeten aanpassen om de DDA toe te kunnen passen. Het probleem is de onduidelijkheid waar een EAF aan moet voldoen om de DDA mogelijk te maken. Welke elementen van een EAF moeten er bijvoorbeeld in terugkomen? Hoe ziet de methodologie er uit? Welke architectuur producten (modellen etc) zijn cruciaal? Dit onderzoek is een eerste aanzet om deze vragen te beantwoorden.

Opdrachtformulering

Als wordt gesteld dat EA de samenhang tussen de business en IT beschrijft qua visie, modellen, standaarden en principes, hoe ziet de EA, samengevat in een framework, er dan uit als niet de samenhang tussen business en IT, maar de samenhang tussen business en data centraal staat? Dit onderzoek heeft tot doel om te onderzoeken op welke wijze een DDA de elementen van een EAF beïnvloed en het soort framework dat hierbij past. Het resultaat van dit onderzoek geeft weer waar een EAF aan moet voldoen om een DDA te ondersteunen.

Methodologie

In het theoretisch onderzoek zijn de volgende deelvragen beantwoord:

1. Wat zijn de essentiële elementen van een EAF?
2. Wat zijn de specifieke eisen aan een DDA?

Doormiddel van empirisch onderzoek zal behulp van interviews de volgende vraag beantwoord worden:

3. Welke eisen stellen stakeholders aan een DDA ondersteunend EAF?

De interviews worden geborgd door het opnemen van de gesprekken (via MS Teams). De analyse van de gesprekken vindt plaats door het transcriberen van de gesprekken en hier vervolgens een codering op toe te passen. Deze codering vindt plaats in een drietal fases: open, axiaal en selectief waarbij gebruik gemaakt wordt van Qualitative data analysis. De transcriptie wordt aangeboden aan de geïnterviewde ter verificatie. Het onderzoek vindt plaats binnen de bepalingen van "De Nederlandse Gedragscode Wetenschapsbeoefening

Vragen

1. Op welke wijze bent u werkzaam met, of komt u in aanraking met Enterprise Architectuur?
2. Wat is uw ervaring met data?
3. Wat is volgens u van belang om een DDA te worden?
4. Welke capabilities moet een EA leveren?
5. Wat zijn de eisen vanuit strategisch perspectief waar een EAF aan moet voldoen om bij te kunnen dragen aan een DDA?
6. Welke requirements (standaarden, modellen, principes) worden op dit moment nog niet ingevuld?
7. Welke elementen ondervinden volgens u verandering bij de transitie naar een EA (generieke EA elementen van Bui)

Bovenstaande vragen zijn indicatief. Door de aard van het interview kan hiervan worden afgeweken.

Enterprise Architectuur Framework binnen een data driven organisatie

Opening

Warming up:	Aangeven medewerking aan het onderzoek op prijs te stellen
Duur Interview:	Maximaal een uur
Doelstelling:	Doelstelling aangeven
Rapportage:	Interview wordt schriftelijk/ in voice vastgelegd. Expliciet vragen om toestemming
Vragen:	Zijn er vragen of onduidelijkheden vooraf?

Kern

1. Algemeen

1. Wat is data voor jou?
2. Wat is datagedreven werken?
3. Welke specifieke kenmerken hangen er vast aan datagedreven werken?
4. Welke specifieke eigenschappen, los van applicaties en technologie kent u toe aan data?
5. Welke technologie zijn van belang bij datagedreven werken?
6. Hoe ziet het proces om datagedreven te kunnen werken er uit?

2. EAF Generiek

1. Waar moet volgens u een EAF aan voldoen?
2. Waar moet vanuit technologisch opzicht een EAF aan voldoen om datagedreven te kunnen werken?
3. Waar moet vanuit de business beschouwd een EAF aan voldoen om datagedreven te kunnen werken?
4. Waar heeft u vanuit een EAF behoefte aan om datagedreven te kunnen werken?
5. Wat zijn de grootste uitdagingen van datagedreven werken waar architectuur mogelijk een antwoord op kan bieden?
6. Welke tools, deliverables of artefacten zijn benodigd om dit antwoord bruikbaar te maken?
7. Data kan beschouwd worden als een asset. Assets moet je managen. Wat is er vanuit de EA nodig om data te managen?

3. EAF binnen de DDA

1. Op welke wijze is datagedreven werken van invloed op een EAF irt de EA elementen?
2. Welke data requirements zijn te benoemen om een DDA mogelijk te maken lees: waar moet de EA antwoord op hebben?
3. Hoe ziet het ideale datagedreven transformatie proces er uit? (Lees vanuit de data een waarde propositie bepalen, wat zijn dan de deeltappen die gevolgd moeten worden?)
4. Kunnen we met behulp van EA de waarde toevoeging van data transparant maken?
5. Als zowel data als de business een waarde propositie kunnen genereren hoe ziet dan conceptueel een EAF layer framework er uit?
6. Hoe kan de alignment business - data ingeregeld worden door middel van een EAF?

Afsluiting

Opmerkingen:	Zijn er nog zaken die van belang kunnen zijn voor dit onderzoek?
Data verwerking:	Transcriptie laten controleren door geïnterviewde
Bedanken:	Bedanken voor de bijdrage, tijd en moeite.

Bijlage 4 Labels codering

Label	Nr	Builder	Owner	User	Planner	Designer 1	Designer 2	Totaal
Ervaring met EA								
Ervaring met EA	1	1	1	1	1	1		5
							Totaal	5
EA Principles								
Ist								
kader en richtlijnen	27	1						1
EA standaarden	24	1		2	1	1	2	7
Soll								
							Totaal	8
Technical EA Layers								
Ist								
Soll								
Data storage	41	1						1
Data integratie	56			1	2	2		5
Data integratie	61					1		1
Toegang tot data	47				1			1
Life cycle management Algoritmes	38	1		2	3			6
Requirements	46		2					2
Data transport / infrastructuur	51		1					1
Kenmerken van data	10	1	1					2
Data verschijningsvorm verandering	11	1			2			3
Soorten Data	12	1	1					2
Data acquisitie	13	2	3			1	1	7
							Totaal	31
Business EA Layers								
Ist								
Soll								
Procesmodelleren	6	1				2	1	4
EA Business Layer	34	1	2		1			4
Data modelleren	5	2		1	1		5	9
Wat is data	9	2						2
Datakwaliteit	19	1				1		2
Business Driven Approach	59					1		1
Soll								
Life cycle management Data	37		1					1
Datagedreven proces	16	1		2		4	1	8
Data scientists	26	1						1
Data analytics	52		1			1		2
Business kennis van de problematiek	31	1						1
Organisatiekennis Architect	42	1	1	2		3		7
							Totaal	42
EA Methodology								
EA Methodologie	23		2		1	3	2	8
EA Artifacten	22	2	1			1		4
Soort EA Framework	4	1						1
Modellen vertalen	7	1	1					2
Gebruik EA Framework	2	1	1			8	1	11
Aanwezigheid EA Framework	3	1				2		3
Soll								
Gewenst EAF	8	1					1	2
Light EAF	39							0
Hybride EAF	40	1						1
Mate van detaillering in een EAF	30	1						1
Gemis in huidige methodiek	18	1						1
Wendbaarheid	63						1	1
							Totaal	35
EA Organizing Structure								
Ist								
Soll								
Autoriteit EAF	29	1						1
integratie (data) architect	58			3		1		4
EA Governance	25	1					1	2
Doelstelling EA	43		2				2	4
Soll								
EAF binnen een DDA	17	1					5	6
EAF elementen bij een DDA	35	1				2		3
Wat is datagedreven werken	15		1		1	2		4
Requirements Datagedreven organisati	54			1	1			2
							Totaal	26
EA Operations and Monitoring								
Ist								
Soll								
Politiek gedreven	32	2			1		1	4
Functioneel gedreven	33	1						1
EA in relatie tot de werkelijkheid	44							0
Maturity	60					3		3
Soll								
Kennis uitvoerend personeel	53		1				2	3
							Totaal	11
EA Enforcement								
Ist								
Soll								
Ethiek	62				2			2
EA Draagvlak	21	2	1					3
Enforcement EA	20	1				2	1	4
							Totaal	9
Strategic Integration								
Ist								
Soll								
Externe invloeden	36					1		1
Besluitvormingsondersteuning	49		3	1	2	2	1	9
Soll								
Data strategie	48		3	1	1	3	1	9
Inrichten data organisatie	50		2		1	1	1	5
Data Governance	55			3	4			7
IT Governance	57			1		2		3
Data proces	14	1		1	1	1	2	6
Business commitment	28	1	2		2	1	1	7
Business- IT Alignment	45		8	1		2	2	13
							Totaal	60
To discard								
	999	2	9	3	8	6	4	32